



Université Mohamed Khider -Biskra-

Faculté Des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie.

Département Des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences de la Nature et de la Vie.

Sciences Agronomique

Protection Des Végétaux

Réf :

Thème :

Etude de la diversité de l'aphidofaune (Homoptera, Aphididae) et de ses ennemis naturels dans la région de M'Ziraa (Biskra) sur piment et poivron (Solanacées) sous abris.

Présenté et soutenu par : GHEZAL MESSAOUD

Le : 20 Juin 2023

Jury :

Mr. Mehaoua Med Seghir	Prof	Univ Biskra	Encadreur
Mr. Hadjeb Ayoub	Dr	Univ Biskra	Président
Mr. Achoura Ammar	Dr	Univ Biskra	Examineur

Année Universitaire : 2022 – 2023

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dédicace

J'offre ce travail à mes parents qui ont toujours été un soutien et un encouragement dans tout ce que j'ai entrepris. Grâce à leur enseignement exceptionnel et leur amour infini, j'ai réussi à accomplir beaucoup de choses dans ma vie. Je suis très reconnaissant pour cet amour qui remplit leurs cœurs et qui ne cesse de me soutenir et de m'encourager, peu importe les difficultés que je peux rencontrer. Je ne peux pas exprimer ma gratitude suffisamment, c'est pourquoi j'ai voulu offrir ce travail en guise de remerciement et pour me rappeler que leur amour me donne la force de continuer à avancer dans la vie. Je vous aime.

Aussi à mes frères et sœurs, à toute ma famille et mes proches.

Et à mes enseignants qui m'ont soutenu tout au long de mon parcours scolaire, je tiens à offrir ce travail. Grâce à leur expertise et leur encouragement, j'ai acquis les compétences nécessaires pour atteindre mes objectifs académiques. Leur dévouement et leur engagement envers l'enseignement m'ont inspiré à poursuivre ma propre carrière dans l'éducation. Je leur suis très reconnaissant et je leur offre ce travail en signe de gratitude pour leur contribution à ma vie.

Enfin, je n'oublie pas de dédier ce travail à mes amis les plus chers qui m'ont soutenu sur le plan émotionnel et moral. Leur soutien constant, leur écoute et leur présence ont été des piliers dans ma vie. Je suis tellement reconnaissant pour leur amitié et leur amour, et je suis fier de les avoir à mes côtés. Ce travail est pour eux aussi, un témoignage de mon appréciation et de mon amour pour eux.

Ghezal Messaoud.

Remerciements

Je remercie avant tout ALLAH tout-puissant, de m'avoir guidé toutes les années d'études et m'avoir donné la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.

J'exprime mes profonds remerciements à mon encadreur, Monsieur Mohamed seghir Mehaoua, professeur au département d'agronomie à l'université de Biskra, qui m'a accordé l'honneur de diriger ce travail.

Mes sincères remerciements vont également aux membres de jury et au président d'avoir acceptés l'évaluation de ce modeste travail.

Je remercie l'ensemble des enseignants du département des Sciences Agronomiques à l'université de Biskra, qui ont contribué à ma formation avec beaucoup de dévouement et de compétence pour ses aides et ses encouragements, et aussi je remercie les responsables du laboratoire d'Agronomie.

Je dédie un merci particulier à l'enseignante Gacem kamila, pour ses encouragements tout au long de ce travail.

Finalement, je me remercie parce que j'ai travaillé dur pendant toutes ces années d'étude et que je n'ai pas attendu le succès, sauf de Dieu.

Liste des tableaux :

Tableau 1: Températures minimale(m) et maximale (M) moyennes mensuelles de la région de Biskra (Anonyme, 2023).....	6
Tableau 2 : Précipitations mensuelles (mm) de la région de Biskra enregistrées en 2022 (Anonyme, 2023).	7
Tableau 3: L'humidité moyenne mensuelle (%), (Anonyme, 2022).....	8
Tableau 4 : la vitesse de vent mensuelles (km/h), (Anonyme, 2022).....	8
Tableau 5: Espèces de pucerons recensés dans les deux serres de piment et poivron.	24
Tableau 6: La richesse totale des pucerons capturés durant l'échantillonnage dans les deux cultures.....	30
Tableau 7: abondance relative des pucerons capturés durant l'échantillonnage dans les deux cultures.....	31
Tableau 8: Les prédateurs de pucerons inventoriés dans les deux cultures.....	36
Tableau 9: Dénombrement et pourcentage de espèces prédateurs.	39
Tableau 10: Les principaux parasitoïdes de pucerons inventoriés dans les deux cultures.	42

Liste des figures :

Figure 1: Localisation de la wilaya de Biskra (Bakroune, 2021).	4
Figure 2 : Températures minimale (m) et maximale (M) moyennes mensuelles de la région de Biskra (Anonyme, 2023).....	6
Figure 3 : Précipitations mensuelles (mm) de la région de Biskra enregistrées en 2022 (Anonyme, 2023).....	7
Figure 4 : Diagramme ombrothermique de la wilaya de Biskra en 2022.....	9
Figure 5 : Climmagrame d'emberger de la région de Biskra en 2022.....	10
Figure 6: Station d'étude (Originale, 2023).....	13
Figure 7: Pièges jaune à eau (Originale, 2023).....	15
Figure 8: Dispositif expérimental, pour le dénombrement des pucerons aptères.....	15
Figure 9: Echantillonnage des plantes selon le niveau foliaire (originale, 2023).....	16
Figure 10: Dispositif expérimental, pour le dénombrement des pucerons ailés.....	17
Figure 11: Echantillonnage des pucerons ailés (Originale, 2023).....	18
Figure 12: Echantillonnage des ennemis naturels (Originale, 2023).....	18
Figure 13 : Dénombrement des pucerons (Originale, 2023).	19
Figure 14: Matériel utilisé au laboratoire (Originale, 2023).....	19
Figure 15 : Critères morphologiques d'identification des puceron (Saharaoui, 1999).....	21
Figure 16: Critères d'identification du puceron <i>Myzus persicae</i> (Originale, 2023).	27
Figure 17: Critères d'identification du puceron <i>Aphis gossypii</i> (Originale, 2023).....	28
Figure 18: Critères d'identification du puceron <i>Aphis fabae</i> (Originale, 2023).....	29
Figure 19: Proportions d'individus aptères et ailées capturés par espèces piment et poivron.	32
Figure 20: Evolution de la population des pucerons aptères sur les feuilles de piment.	33
Figure 21: Evolution de la population des pucerons aptères sur les feuilles de poivron.....	34
Figure 22: Courbe de vol des pucerons piégés par les pièges et bassins jaunes dans le piment et poivron.	35
Figure 23: Adulte et Larve de <i>Coccinella algerica</i> . (Originale, 2023).....	37
Figure 24: Adulte de la prédatrice <i>Eupeodes corollae</i> . (Originale, 2023).....	38
Figure 25: Adulte et larve de <i>Chrysoperla carnea</i> . (Originale, 2023).	38
Figure 26 : Importance des différentes espèces de prédateurs répertoriés sur piment et poivron.	39

Figure 27: Evolution temporelle des espèces prédatrices recensées sur piment.....	40
Figure 28: Evolution temporelle des espèces prédatrices recensées sur poivron.	41
Figure 29: Adulte et larve d' <i>Aphidius colemani</i> (Photo originale, 2023).	43
Figure 30: Taux de parasitisme chez le piment.	43
Figure 31: Taux de parasitisme chez le poivron.	44
Figure 32: Pucerons aptères momies et sains (Photo originale, 2023).	44
Figure 33: Evolution des pucerons parasités par rapport à la population globale des pucerons sains sur piment.....	45
Figure 34: Evolution des pucerons parasités par rapport à la population globale des pucerons sains sur poivron.	45

Table des matières :

Introduction :	1
Chapitre I : Présentation de la région d'étude	4
1. Situation géographique :	4
2. Les données édaphiques :	5
2.1. Relief :	5
2.2. Sol :	5
3. Données climatiques :	6
3.1. La température :	6
3.2. Les précipitations :	7
3.3. Humidité de l'air :	8
3.4. Vent :	8
4. Synthèse des facteurs climatiques :	8
4.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN :	9
4.2. Climagramme d'emberger :	9
5. L'agriculture en Biskra :	11
Chapitre II : Matériel et Méthode	13
1. Description de la station d'étude :	13
2. Matériel utilisé :	14
2.1. Matériel biologique :	14
2.2. Matériel de piégeage :	14
3. Méthodologie de travail appliquée sur le terrain :	15
3.1. Dispositif expérimental d'échantillonnage des pucerons aptères :	15
3.2. Méthode d'échantillonnage des pucerons aptères :	16
3.3. Dispositif expérimental d'échantillonnage des pucerons ailés :	17
3.4. Méthode d'échantillonnage des pucerons ailés :	17

3.5. Méthode d'échantillonnage des ennemis naturels :.....	18
4. Méthodologie de travail appliquée au laboratoire :.....	19
4.1. Le triage et dénombrement des pucerons :.....	19
4.2. Le montage des aphides :	20
4.3. Identification des pucerons :	20
5. Traitement des résultats par les indices écologiques de composition :	21
5.1. Richesse totale S :	21
5.2. Fréquence centésimale ou Abondance relative :.....	21
6. Taux de parasitisme:	22
Chapitre III : Résultats et Discussion	24
1. Résultats de l'échantillonnage des pucerons :	24
1.1. Inventaire des pucerons :	24
1.2. Identification des espèces des pucerons recensées :.....	24
1.2.1. Description de <i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776) ; (puceron vert du pêcher) :	24
1.2.2. Description d' <i>Aphis gossypii</i> (Glover, 1877) ; (puceron du melon et du cotonnier) :25	
1.2.3. Description d' <i>Aphis fabae</i> (Scopoli, 1763) ; (puceron noir de la fève) :	26
1.3. Utilisation des indices écologiques de composition :.....	30
1.3.1. La richesse totale S et moyenne Sm :.....	30
1.3.2. Fréquence centésimale ou abondance relative :.....	30
1.3.2.1. Discussion :	31
1.4. Importance des espèces aphidiennes recensées sur les cultures étudiées :.....	32
1.5. Evolution temporelle des populations des différentes espèces aptères recensées sur le piment et poivron:.....	32
1.5.1 discussion :	34
1.6. Le suivi de vol des différentes espèces ailées capturées par les pièges jaunes sur le piment et poivron:.....	35
1.6.1. Discussion :	35
2. Etude des ennemis naturels des pucerons :	36

2.1. Cas des espèces prédateurs :	36
2.1.1. Inventaire des espèces prédateurs recensées:	36
2.1.2. Identification des espèces prédatrices recensées :	36
2.1.2.1. Description de <i>Coccinella algerica</i> (Kovar, 1977):	36
2.1.2.2. Description d' <i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794) :	37
2.1.2.3. Description de <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens 1836) :	38
2.1.3. Evaluation de la population globale des différents espèces prédateurs recensés sur piment et poivron :	39
2.1.3. Evolution de la population globale des prédateurs aphidiphages recensées sur piment et poivron :	40
2.1.3.1. Discusson :	41
2.2. Cas des espèces parasites :	42
2.2.1. Inventaire des espèces parasites recensées :	42
2.2.2. Identification des espèces parasitaires recensées :	42
2.2.2.1. Description d' <i>Aphidius colemani</i> :	42
2.2.3. Taux de parasitisme :	43
2.2.4. Développement du taux de parasitisme :	44
2.2.4.1. Discussion	45
Conclusion :	47
Les références bibliographiques :	49



Introduction

Introduction :

Parmi les angiospermes, la famille des Solanaceae par sa diversité en espèces cultivées est la plus importante pour l'alimentation humaine, Cette famille comporte 98 genres et environ 2700 espèces dont environ la moitié appartient au genre *Solanum*, (Samia et *al.*, 2022). Selon Daunay et Lester (1989), cette famille inclue plusieurs plantes alimentaires économiquement importantes comme la pomme de terre, la tomate, le piment, l'aubergine (Daunay & Lester, 1989), Ces plantes sont menacées par de nombreux ravageurs.

D'après Dedryver (2010), parmi les principaux ravageurs des cultures on a les pucerons qui ont une alimentation phloémienne ; autrement dit, il absorbe la sève élaborée des plantes détournant à leur profit une partie des éléments nutritifs nécessaires à la croissance de ces derniers. De plus au cours de leur prise alimentaire, ils injectent une salive souvent toxique pour la plante et peuvent lui transmettre des virus à l'origine de graves maladies. Ils concourent donc à affaiblir les plantes de diverses manières du fait de leur fort pouvoir multiplicateur et de leur capacité de dispersion, ils sont responsables de pertes importantes de rendement chez de nombreux plants cultivés.

Le puceron est un insecte phytophage. Il appartient à l'ordre des Homoptères, sous ordre des Sternorrhynches. En effet plus de 4700 espèces de pucerons sont signalées à l'échelle internationale (Turpeau, et *al.*, 2010).

Les pucerons sont considérés actuellement parmi les ravageurs les plus redoutables aux plantes (Hemidi, 2013), sur tout sur le piment et le poivron. Ils causent des dégâts énormes sur les cultures sous serres et plain champ dans la wilaya de Biskra.

Les pucerons peuvent être contrôlés naturellement par divers ennemis naturels (Samia et *al.*, 2022), Plusieurs insectes prédateurs, principalement les coccinelles (Coleoptera : Coccinellidae), les chrysopes (Neuroptera : Chrysopidae), les syrphes (Diptera : Syrphidae) sont efficaces ainsi que les parasitoïdes (Hymenoptera : Braconidae) (Dixon, 1998).

C'est dans ce contexte, que notre travail s'inscrit afin de contribuer à l'étude des ravageurs de piment et poivron existants sous serres dans la région de M'Ziraa à l'est de la wilaya de Biskra, ainsi que la diversité des pucerons et leurs ennemis naturels se trouvant sur le piment et le poivron.

Ce mémoire se compose de trois chapitres distincts. Le premier chapitre se concentre sur la présentation et la description de la région d'étude. Le deuxième chapitre combine la méthodologie et les outils utilisés sur le terrain et au laboratoire. Les résultats et les discussions sur la diversité des pucerons et leurs ennemis naturels sont présentés dans le dernier chapitre.

Enfin, une conclusion générale est incluse, offrant un ensemble de perspectives et de recommandations qui concluent le travail.

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left and a horizontal strip at the top, both ending in small circular curls.

Chapitre I :

Présentation de région d'étude

Chapitre I : Présentation de région d'étude

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

Dans ce chapitre, nous allons traiter les caractéristiques de la région de Biskra, particulièrement sa situation géographique et les facteurs édaphiques, climatiques et biologiques.

1. Situation géographique :

D'une superficie de 21.671,2 km², la wilaya de Biskra est limitée au nord par la Wilaya de Batna, au Nord-Ouest par la Wilaya de M'sila au Nord-Est par la Wilaya de Khenchla, au sud par la Wilaya d'El oued et au Sud-Ouest par la Wilaya de Djelfa (Rouahna, 2007).

La Wilaya de biskra se trouve à une altitude de 124m, sa latitude est de 34,48°N e t une longitude de 05,44°E (BAKROUNE, 2021).

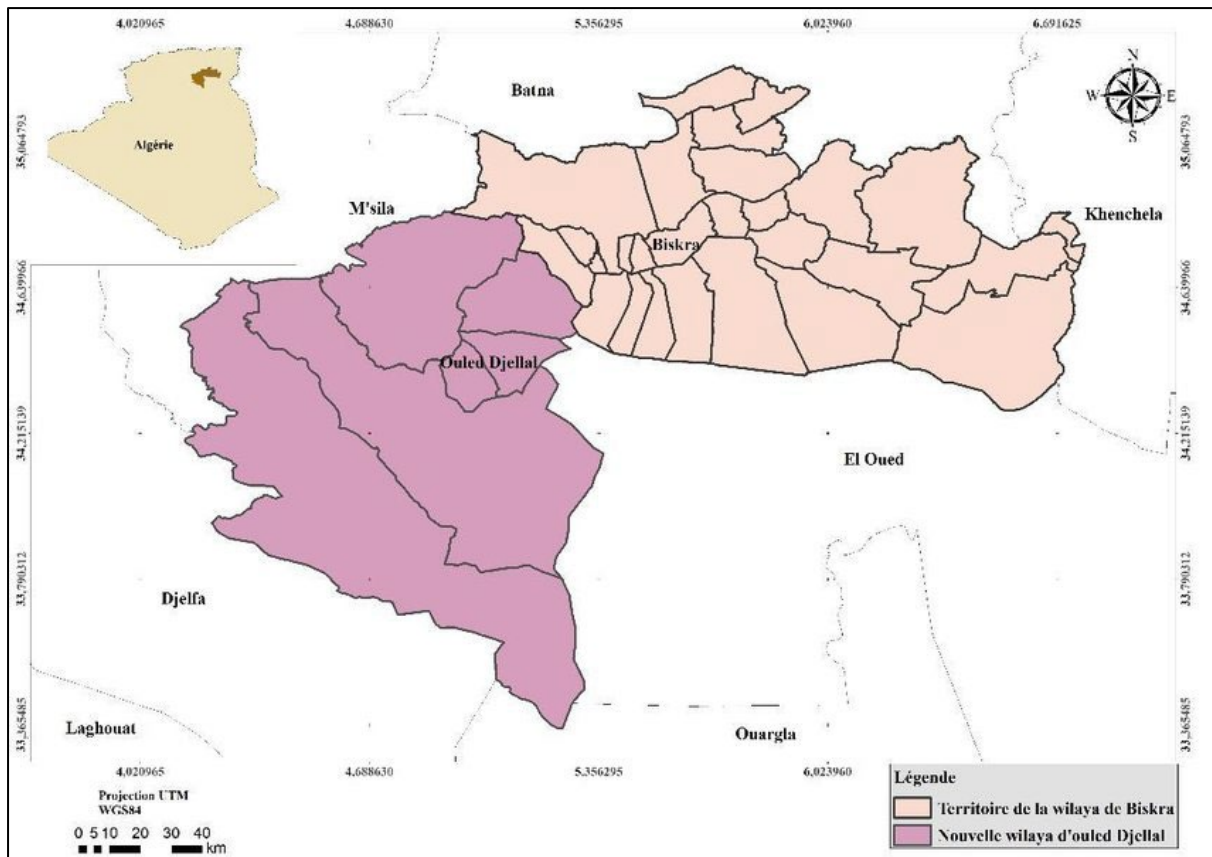


Figure 1: Localisation de la wilaya de biskra (Bakroune, 2021).

Chapitre I : Présentation de région d'étude

2. Les données édaphiques :

2.1. Relief :

La wilaya de Biskra constitue la transition entre les domaines atlasiques plissés du Nord et les étendues plates et désertiques du Sahara au Sud. On passe d'un relief assez élevé accidenté au nord à une topographie de plateau légèrement inclinée vers le Sud.

Le relief de la wilaya de Biskra est constitué de quatre grands ensembles géomorphologiques (Anonyme, Rapport de synthèse. Direction des ressources en eau. Agense nationale , 2003).

- **Les montagnes :** Situées au Nord de la wilaya, elles sont généralement dénudées de toute végétation naturelle, le point culminant est Djebel Taktiout d'une altitude de 1924 m.
- **Les plateaux :** Localisés en grande partie à l'Ouest de la wilaya, ils s'étendent sur une superficie de 1210848 hectares (soit 56% de l'étendue de la wilaya).la végétation des plateaux est maigre constituée des sites privilégiés de parcours.
- **Les plaines :** Elles s'étendent dans l'axe Est - Ouest de la wilaya de Biskra, et couvrent la quasi-totalité des Daïra d'El-Outaya et Sidi-Okba et la commune de Doucen.
- **Les dépressions :** Sont situées au Sud-Est de la wilaya, elles constituent une assiette où se forment des nappes d'eau très minces constituant ainsi les chotts dont le plus important est le chott Melghir dont le niveau peut atteindre moins 33m au-dessous de la mer (Anonyme, 2005).

2.2. Sol :

Selon Khachai (2001), les sols de la wilaya de Biskra présentent les caractéristiques suivantes :

- Les régions Sud, sont surtout caractérisées par les accumulations salées, gypseuses et calcaires.
- Les régions Est, sont définies par les sols alluvionnaires et les sols argileux fertiles.
- Les zones du Nord (ou zones de montagne) sont le siège de la formation des sols peu évolués et peu fertiles.

Enfin, la plaine située au Nord-ouest de Biskra où les sols argileux-sodiques irrigués par les eaux fortement minéralisées constituent le caractère de la pédogenèse de cette région.

Les sols qui constituent le territoire de la Wilaya de Biskra sont en général pauvres et peu profonds, ce sont des sols éoliens d'ablation et des sols basiques. Il existe cependant en région Nord des zones où le sol est absent, c'est une zone d'affleurements de la roche mère. Au Sud-est de la Wilaya dans la région des chotts, c'est la zone des sols halomorphe (Sedrati, 2011).

Chapitre I : Présentation de région d'étude

3. Données climatiques :

Le climat influe fortement sur les êtres vivants (Faurie et *al.*, 1980). Selon Aroun (2015) Le climat joue un rôle très important sur la disponibilité et la croissance de la flore accompagnatrice de l'entomofaune des paysages agricole et naturelle par les fluctuations saisonnières des précipitations, des températures, de l'humidité relative de l'air, que par les gelées et les vents. Il est donc nécessaire de donner un aperçu sur les fluctuations climatiques.

3.1. La température :

La température est un facteur très important qui conditionne la répartition des espèces et des communautés.

Les valeurs moyennes mensuelles des températures enregistrées dans la région de Biskra en 2022 sont regroupées dans le (Tableau 1) et (Figure 2).

Tableau 1: Températures minimale(m) et maximale (M) moyennes mensuelles de la région de Biskra (Anonyme, 2023).

	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	jui	juil	Août	Sep	Oct	Nov	Dec
M (°C)	17,7	21	22	27,2	34,3	42,3	42,6	41,5	37,9	31,6	24,5	20,7
m (°C)	6	9,3	12,8	15,5	20,3	28,4	29,4	29	27	19,6	13,7	10,7
(M + m) / 2 (°C)	11,9	15,1	17,4	21,4	27,3	35,3	36	35,3	32,5	25,6	19,1	15,7

M (°C) : températures moyennes mensuelles maximales en degrés Celsius.

m (°C) : températures moyennes mensuelles minimales en degrés Celsius.

(M + m) / 2 (°C) : moyenne des températures mensuelles.

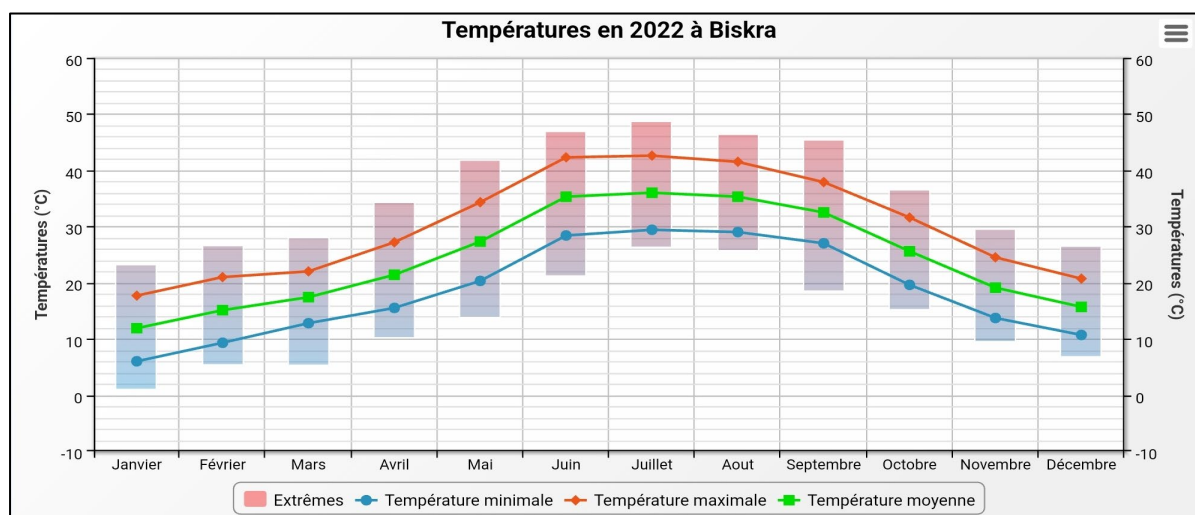


Figure 2 : Températures minimale(m) et maximale (M) moyennes mensuelles de la région de Biskra (Anonyme, 2023)

Chapitre I : Présentation de région d'étude

La région de Biskra est caractérisée par de fortes températures. La température moyenne du mois le plus chaud est notée durant le mois de juillet avec 36 C°. Celle du mois le plus froid en janvier atteignant 11,9.

La température maximale la plus élevée durant cette période est enregistrée durant le mois de juillet avec 42,6 C°. Alors que la température minimale la plus basse durant la même période est notée durant le mois de janvier avec 6 C°.

3.2. Les précipitations :

La pluviométrie constitue un facteur prépondérant dans la caractérisation climatique (Aziz et al, 2007). La région de Biskra est caractérisée par une faible pluviométrie, les pluies tombent d'une manière irrégulière.

Les précipitations mensuelles enregistrées dans la région de Biskra sont regroupées dans le tableau et la figure suivants :

Tableau 2 : Précipitations mensuelles (mm) de la région de Biskra enregistrées en 2022 (Anonyme, 2023).

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	jui	juil	Août	Sep	Oct	Nov	Dec
Précipitation(mm)	0	8	8,4	3,2	0	0	1,2	0	4,8	1,4	0	14,2

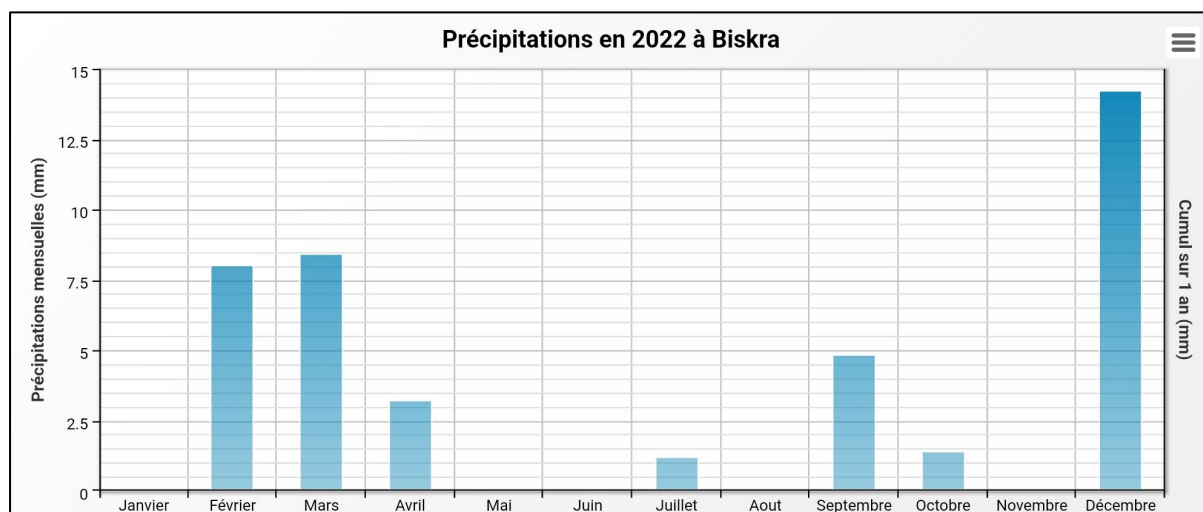


Figure 3 : Précipitations mensuelles (mm) de la région de Biskra enregistrées en 2022 (Anonyme, 2023).

Selon le tableau, il ressort que l'année 2022 est une année relativement sèche, et on constate que le mois le plus pluvieux est celui de Décembre avec une moyenne de l'ordre de

Chapitre I : Présentation de région d'étude

14.2 mm suivi par le mois de Mars avec une pluviométrie moyenne de 8.4 mm. Par contre l'absence des précipitations dans les mois de Janvier, Mai, juin, Août et Novembre avec 0 mm.

3.3. Humidité de l'air :

D'après Ramade (2003), l'humidité relative ou l'hygrométrie est la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère.

Dans le (tableau 3), il est présenté les taux d'humidité de l'air enregistrés dans la région de Biskra durant 2022.

Tableau 3: L'humidité moyenne mensuelle (%), (Anonyme, 2022).

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	jui	juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Dec
Humidité %	53	50	56	47	39	28	32	38	42	45	52	56

Du tableau, la région de Biskra caractérisée par une faible humidité, avec une moyenne annuelle de 44,83 %.

L'humidité relative mensuelle moyenne est à son maximum le mois de Décembre avec une humidité relative moyenne de 56%, et elle est à son minimum le mois de Juin avec une humidité relative moyenne de 28%.

3.4. Vent :

En 2010, Labrie et al., montrent que la dispersion des insectes, notamment les pucerons et leurs ennemis naturels sont influencés par la vitesse du vent et sa direction qui déterminent la distribution et l'aptitude de déplacement des pucerons. Ils sont transportés à de longues distances qui peuvent atteindre 150 à 300 km (Malika, 2019 ; In Robert, 1982)

Tableau 4 : la vitesse de vent mensuelles (km/h), (Anonyme, 2022).

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	jui	juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Dec
Vitesse de vent (km/h)	13	14	25	27	22	23	17	17	18	11	20	13

Selon le tableau, les résultats indiquent que la vitesse maximale du vent est enregistrée durant le mois d'avril avec une moyenne de 27 km/h, et le minimum est enregistré durant le mois d'Octobre avec une vitesse de 11 km/h.

4. Synthèse des facteurs climatiques :

La classification écologique des climats est faite le plus souvent en utilisant essentiellement les deux facteurs les plus importants et les mieux connus : la température et la

Chapitre I : Présentation de région d'étude

pluviosité (Dajoz, 1971). La synthèse des facteurs climatiques est faite par deux graphiques, à savoir le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN ainsi que le Climagramme pluviothermique d'EMBERGER.

4.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN :

Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN met en évidence la notion des saisons humides et sèches. La figure suivante représente en abscisse les mois et en ordonnée les températures, et les précipitations ayant une échelle double pour les premières où $P = 2 T$.

GAUSSEN considère qu'il y'a une sécheresse lorsque les précipitations mensuelles exprimées en millimètres sont inférieures au double de la température moyenne mensuelle exprimée en degrés Celsius (Dajoz, 1971).

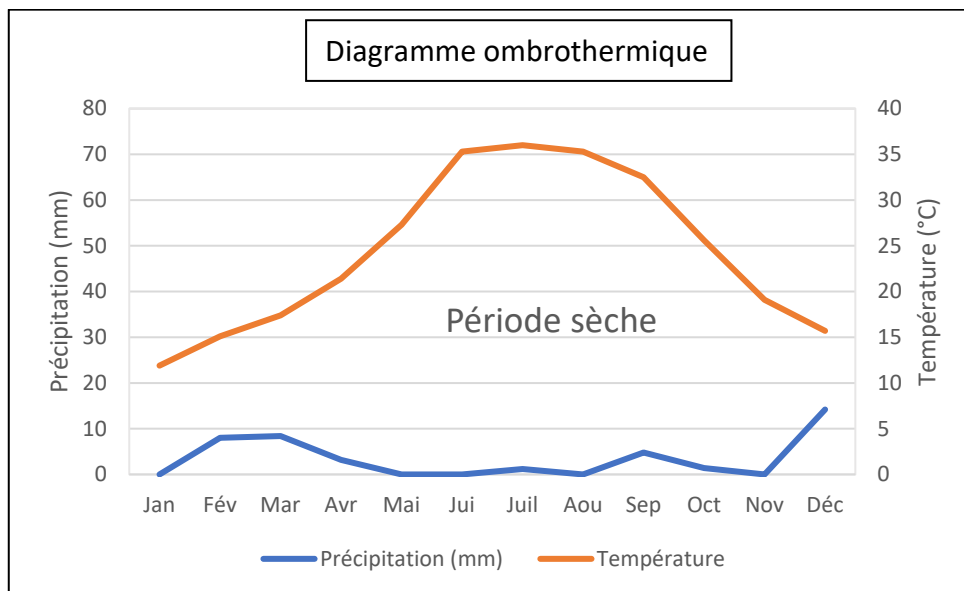


Figure 4 : Diagramme ombrothermique de la wilaya de Biskra en 2022.

La figure 4 représente le diagramme ombrothermique de la région d'étude pour l'année, l'analyse du diagramme montre que la période sèche dans la région de Biskra en 2022 s'étale presque sur toute l'année, elle est plus accentuée durant Mai à Novembre.

4.2. Climagramme d'emberger :

Le climagramme d'EMBERGER permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une station donnée. La formule du quotient pluviométrique d'Emberger a été simplifiée par Stewart (1969), et présentée comme suit :

Chapitre I : Présentation de région d'étude

$$Q2 = \frac{3.43P}{M - m}$$

- Q : le quotient pluviométrique d'EMBRGER.
- P : Pluviométrie annuelle moyenne en (mm).
- M : Moyenne maximale du mois le plus chaud en (°C).
- m : Moyenne minimale du mois le plus froid en (°C).

Pour une approche bioclimatique de la région de Biskra en 2022, la valeur de ce quotient est de 3,03, où P est égal à 41.2 mm ; M à 4,6 °C et m à 6 °C.

$$Q2 = \frac{3.43 * 41.2}{42.6 - 6} = 3,03$$

Une fois que cette valeur du quotient est portée sur le Climagramme pluviothermique, la région d'étude situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver tempéré et se caractérise par des précipitations très faibles, de fortes températures.

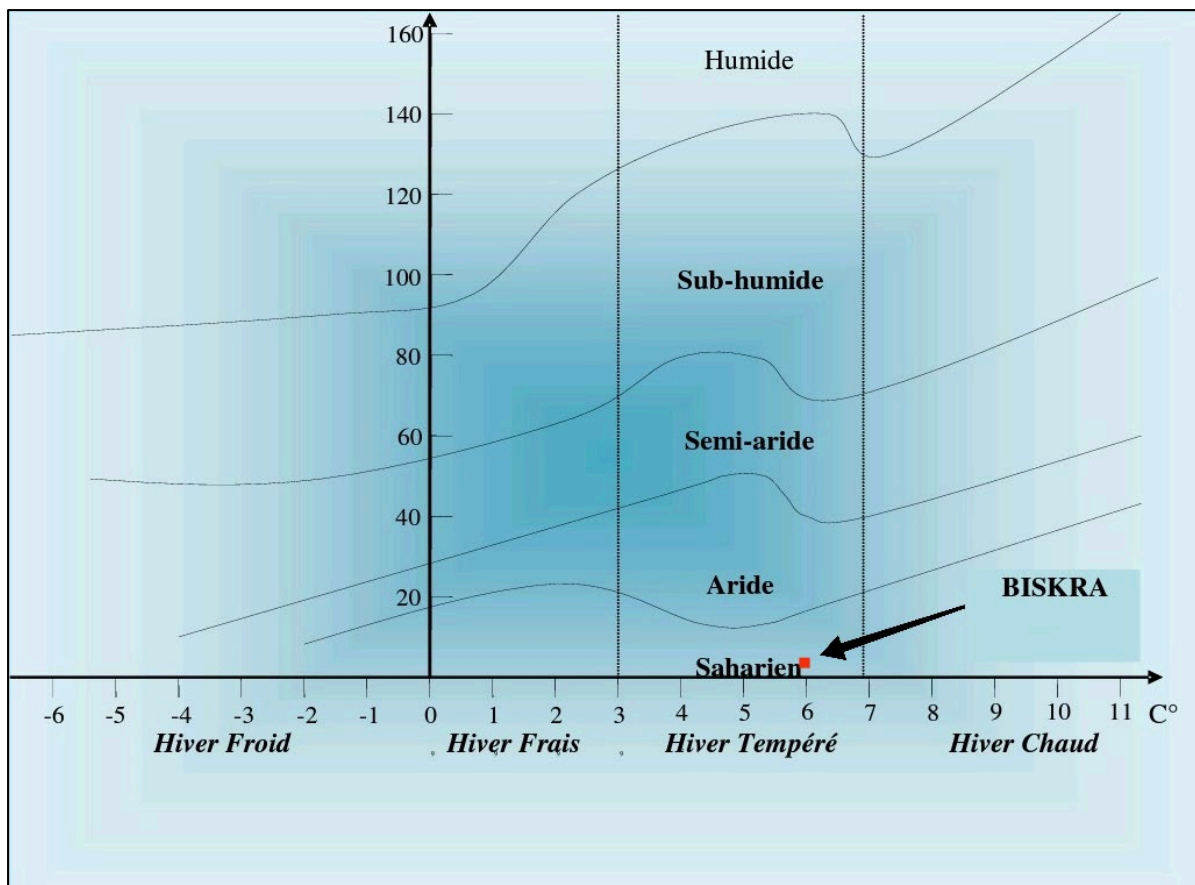


Figure 5 : Climagramme d'emberger de la région de Biskra en 2022.

5. L'agriculture en Biskra :

La région de Biskra se caractérise par la prédominance de la phœniciculture et la plasticulture (Boukhelouf, 2018 ; In Khadraoui, 2005).

La wilaya de Biskra devenue actuellement pôle de production des cultures maraichères, elle a enregistré des résultats très importants sur le plan de l'extension des superficies plantées ainsi que sur le plan de l'amélioration des rendements. A cet effet, la superficie plantée est de l'ordre de 7 920 ha ce qui représente plus de 40% de la superficie totale des produits maraichers sous serre en Algérie. Par ailleurs, la production de Biskra est de l'ordre de 7,25 millions de Qx, ce qui représente plus de 52% de la production globale. (Sahali et *al.*, 2021).

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left and a horizontal strip at the top, both with rounded ends and small circular details at the corners.

Chapitre II :

Matériel et Méthode

Chapitre II : Matériel et Méthode

Chapitre II : Matériel et Méthode.

1. Description de la station d'étude :

C'est une exploitation privée avec les coordonnées suivantes : 34°46'10.4"N 6°10'34.0"E, et une altitude de 38 m. Elle se situe à la commune de M'Ziraa, dans un secteur agricole à l'est, à 65 km de la ville de Biskra. Elle occupe une superficie de 7 ha, elle contient 25 serres cultivées en poivron et piment et melon, ainsi que deux parcelles de plein champ occupées par des Cucurbitacées (Courgette).

Pour notre étude, les pièges ont été placés dans deux serres, l'une contient le poivron, et l'autre le piment.



Figure 6: Station d'étude (Originale, 2023).

Chapitre II : Matériel et Méthode

2. Matériel utilisé :

2.1. Matériel biologique :

Selon Bakroune (2012), la culture du piment et du poivron est la plus fréquente presque dans toute la wilaya de Biskra. Ces deux dernières spéculations occupent une superficie de 2670 ha avec une production annuelle de 2015000 Qx (Anonyme, 2019)

Pour notre étude nous avons retenu deux serres, l'un occupée par 8 rangées de piment *Capsicum annuum* (Nom commercial : Prince), et l'autre serre aussi par 8 rangées de poivron de (Nom commercial : Masouda).

Les pucerons qui nous avons prélevés des différents étages foliaires de ces deux cultures sont considerent aussi comme un matériel biologique.

2.2. Matériel de piégeage :

Le piégeage est effectué à l'aide de bacs jaunes. Ces pièges exercent une attractivité sur les insectes par le fait qu'ils contiennent de l'eau, qui un élément vital pour les insectes et d'autre part la couleur le jaune des bacs.

Les pièges doivent être remplis au 2/3 de leur volume avec de l'eau additionnée à quelques gouttes de détergent. Ce dernier permet de diminuer la tension superficielle de l'eau et favorise la noyade des pucerons qui entrent en contact avec le liquide.

L'eau est ajoutée régulièrement en périodes de fortes chaleurs et renouvelée lors des collectes.

Ce type de piège est un des modèles les plus fréquemment utilisés en entomologie faunistique des milieux agricoles car ces pièges sont efficaces et se prêtent à des échantillonnages de grande envergure (Mignon et *al.*, 2003).

L'utilisation de pièges a l'avantage d'une part de renseigner l'abondance et la richesse spécifique des pucerons, d'autre part de suivre les populations de chacune des espèces afin d'anticiper leur pullulation (Almouner et *al.*, 2013).

Les pièges jaunes seront installés à partir du 24 janvier jusqu'à le 25 avril 20223. Dans chaque serre nous avons placés au milieu une grande bac jaune, et quatre petites bac jaune circulaire à quatre coté de serre.



Figure 7: Pièges jaune à eau (Originale, 2023).

3. Méthodologie de travail appliquée sur le terrain :

3.1. Dispositif expérimental d'échantillonnage des pucerons aptères :

Au niveau de l'exploitation privé de M'Ziraa, deux serres tunnels de 400 m² chacune, l'une cultivée par le piment (Prince), et une pour le poivron (Massouda).

Pour dénombrer les pucerons aptères, 50 plants par culture, sur un total de 100 ont fait l'objet d'un échantillonnage, au sein des deux serres. Le dénombrement est fait sur trois feuilles qui se trouvent respectivement en haut, au milieu et au bas de la plante, ce qui donne un nombre total de 300 feuilles.

L'échantillonnage est fait chaque semaine, une feuille par strate est prise aléatoirement, pour le dénombrement des pucerons aptères.

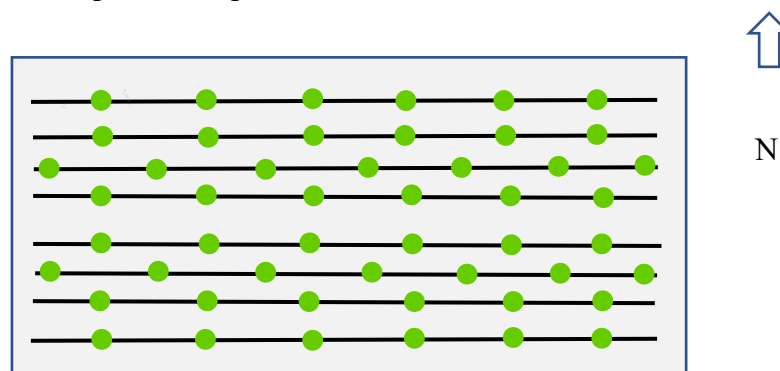


Figure 8: Dispositif expérimental, pour le dénombrement des pucerons aptères.

Légend : — Ligne du piment et poivron (100 plants par ligne).

● Plants échantillonnés (6,7 plants par ligne ; 50 plants par serre).

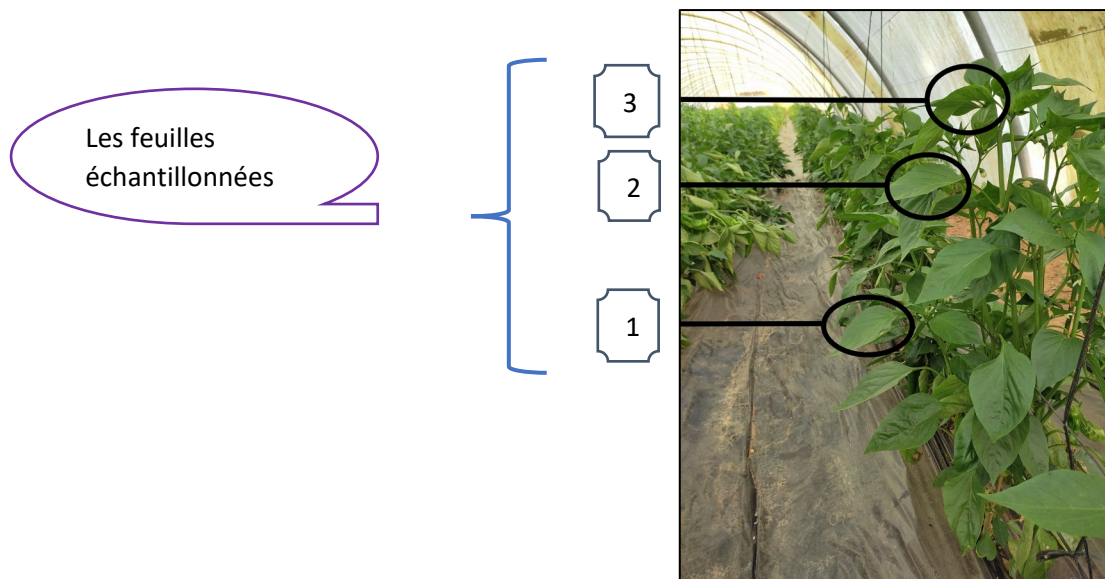


Figure 9: Echantillonnage des plantes selon le niveau foliaire (originale, 2023).

3.2. Méthode d'échantillonnage des pucerons aptères :

Les pucerons sont prélevés une fois par semaine durant trois mois du 31 janvier au 25 avril 2023. Au total, 13 prélèvements d'échantillons ont été réalisés durant la période d'étude.

Les résultats de dénombrement sont notés durant l'échantillonnage, et les pucerons aptères échantillonnés sont placés dans l'éthanol à 70% pour être transférés au laboratoire afin d'identifier leurs espèces.

Les pucerons parasités et certains prédateurs aphidiphages sont mis dans des boîtes de pétri pour être identifier au laboratoire.

Selon Bakroune (2012), L'évaluation du degré d'infestation des pucerons aptères est basée sur l'échelle établie par Remaudiere *et al.*, (1985).

- Degré 1 : Il correspond à une infestation très faible ; rares sont les plantes colonisées par seulement quelques pucerons isolés.
- Degré 2 : L'infestation est faible ; il y a présence de quelques petites colonies sur plusieurs plantes.
- Degré 3 : l'infestation est moyenne correspondant à la présence de nombreuses petites colonies sur plusieurs plantes ou de quelques plantes fortement infestées.
- Degré 4 : C'est une infestation qualifiée de forte ; de nombreuses plantes portent de grandes colonies.
- Degré 5 : C'est une très forte infestation ; de nombreuses plantes sont presque entièrement envahis par des pucerons.

Chapitre II : Matériel et Méthode

3.3. Dispositif expérimental d'échantillonnage des pucerons ailés :

Pour suivre les vols des pucerons ailés, 05 pièges jaunes ont été mis en place le 24/01/2023. Nous avons placé un grand bac jaune et quatre petites bacs jaunes circulaires par serre pour les deux cultures, piment et poivron, la première est placée dans le milieu de serre, et les autres pièges sont placés dans les cotés à l'intérieure de serre. (Figure 10).

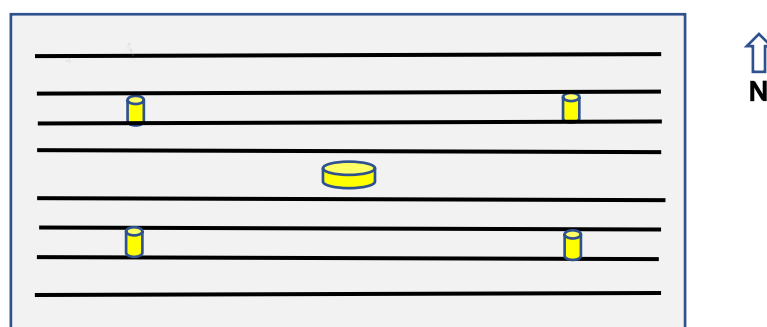


Figure 10: Dispositif expérimental, pour le dénombrement des pucerons ailés.

Légend : — Ligne du piment et poivron (100 plants par ligne).
● Bassine jaune.
● Pièges jaunes circulaires.

3.4. Méthode d'échantillonnage des pucerons ailés :

Pendant la période d'échantillonnage s'étendant du 31 janvier au 25 avril 2023, et à l'aide d'un pinceau, les pucerons pris dans les pièges jaunes sont prélevés une fois par semaine.

Les pucerons prélevés sont placés dans des tubes à essai contenant de l'éthanol 70%, chaque tube à essai portant une étiquette indiquant le nom de la variété hôte et la date d'échantillonnage. Ensuite, l'identification et le dénombrement des individus des espèces de pucerons ont été effectués sous loupe binoculaire dans le laboratoire (figure 11).



Figure 11: Echantillonnage des pucerons ailés (Originale, 2023).

3.5. Méthode d'échantillonnage des ennemis naturels :

Les ennemis naturels sont échantillonnés à partir de pièges jaunes et aussi à partir de feuilles de plantes sur lesquelles des échantillons de pucerons sont prélevés, Ils sont placés directement dans des tubes à essai étiquetés et contenant l'éthanol 70 %.

Pour le cas des parasitoïdes, à chaque sortie, nous avons examiné les feuilles de la plante où sont échantillonnés les pucerons aptères. Les momies trouvées sont dénombrées, et sont placées dans une boîte de Petri, après quoi le parasitoïde sort de l'intérieur de l'insecte hôte, on le met aussi dans l'éthanol 70%.

Le contenu des tubes à essai est versé dans une boîte de Petri et placé sous une loupe binoculaire, ensuite, l'identification et dénombrement des espèces prédatrices et parasitoïdes (figure 12).

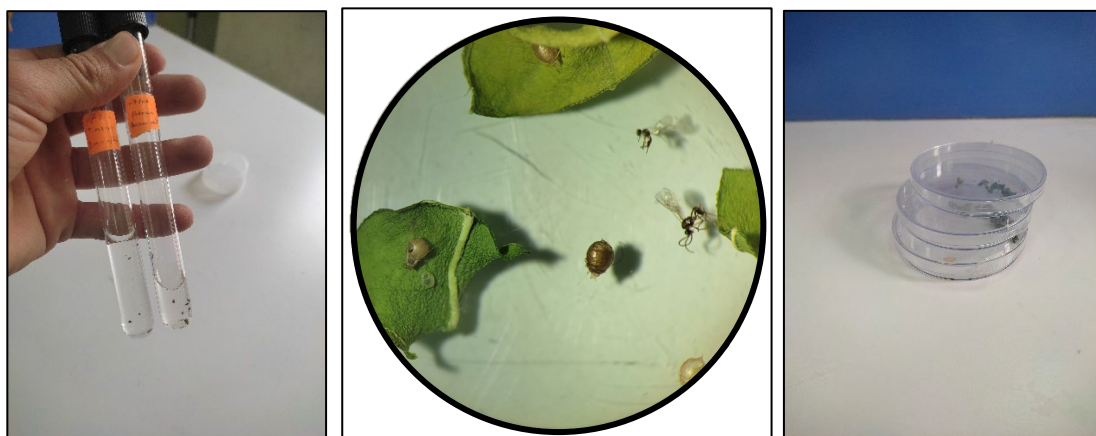


Figure 12: Echantillonnage des ennemis naturels (Originale, 2023).

Chapitre II : Matériel et Méthode

4. Méthodologie de travail appliquée au laboratoire :

4.1. Le triage et dénombrement des pucerons :

Les pucerons ailés récupérés dans les pièges jaunes, et les aptères sont également dénombrés et conservés dans l'éthanol 70%.

Pour trier les pucerons, on verse le contenu du tube à essai dans une boîte de Petri. Les individus des diverses espèces de pucerons ailés et aptères sont identifiés et dénombrés à l'aide de la loupe binoculaire. Les différents stades larvaires, nymphales et adultes sont comptés (figure 13).

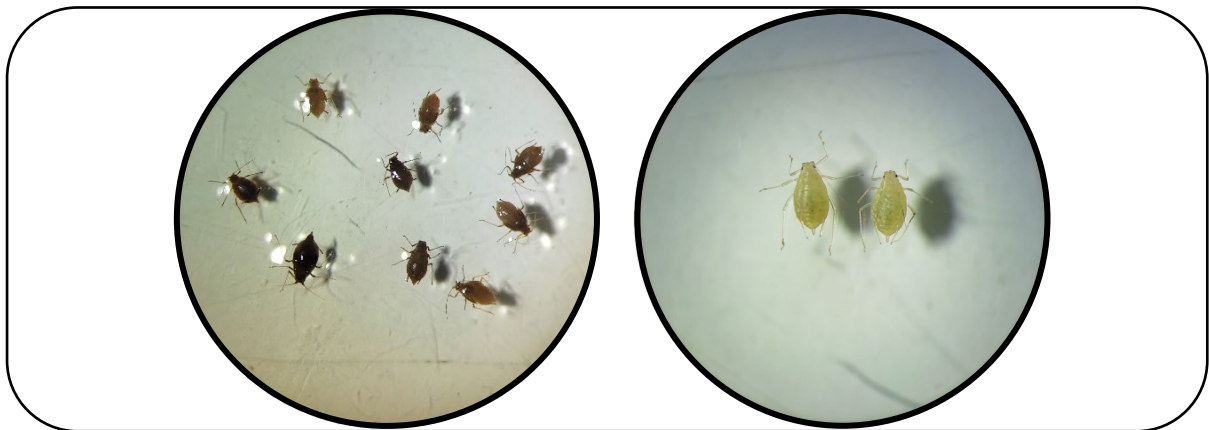


Figure 13 : Dénombrement des pucerons (Originale, 2023).



Figure 14: Matériel utilisé au laboratoire (Originale, 2023).

Chapitre II : Matériel et Méthode

4.2. Le montage des aphides :

Avant de procéder à l'identification, le montage des pucerons est effectué selon la méthode Leclant (1978) décrite ci-après :

- Faire une incision transversale entre le 4^{ème} et le 6^{ème} sternite abdominale, à l'aide d'une épingle entomologique.
- Dégraisser le puceron avec une solution chaude d'hydroxyde de potassium (KOH) à 10% pendant environ trois minutes. Ce temps peut varier selon les espèces de pucerons, parce que, en cas d'excès, les pucerons seront difficiles à monter et certains détails anatomiques peuvent être altérés. C'est le cas de *Myzus persicae* qui ne nécessite pas plus de 2 minutes, contrairement à *Aphis fabae* qui demande un temps plus long en raison de la rigidité de leur tégument.
- Après le dégraissage, on procède à un rinçage dans deux à trois bains d'eau distillée afin de se débarrasser de la potasse et des restes de la graisse du puceron.
- Enfin, le spécimen est monté entre lame et lamelle sur une goutte de liquide de Faure, (le puceron est monté sur sa face dorsale en prenant soin de bien étaler les antennes, les ailes, le rostre et les pattes) puis mis dans une étuve pendant 15 jours à une température de 30°C.

4.3. Identification des pucerons :

Pour déterminer les pucerons, on a utilisé le guide de « Guide pratique de reconnaissance des pucerons des cultures protégées » par (Ben-Halima kamel, 2009), et le « Guide d'identification des pucerons dans les cultures maraîchères au Québec » par (Godin & Boivin, 2002).

Ainsi que l'aide précieuse de M^{elle} Gacem K., Enseignante-Doctorante du département des sciences agronomiques, Faculté des Sciences de la nature et de la vie, Université de Biskra. Et Aussi, l'aide de M^{elle} Boukhelouf W, Doctorante et Ingénieur principal au niveau de l'ITDAS.

D'après Leclant (1978), la détermination des pucerons est fondée sur la morphologie des formes ailées et ailées, qui sont en général des caractères relativement morphologiques.

- La pigmentation et l'ornementation de l'abdomen.
- La forme, la couleur et la longueur du corps.
- La forme du front et des tubercules frontaux.
- La forme et la longueur des antennes.
- La forme et le nombre des articles antennaire.

Chapitre II : Matériel et Méthode

- Le nombre des sensorias primaires et secondaires sur les antennes.
- La nervation des ailes spécialement la nervure médiane et la bifurcation.
- La forme et la longueur des cornicules.
- La forme de la queue et le nombre des soies caudales.
- La présence de tache et de plaque de cire.

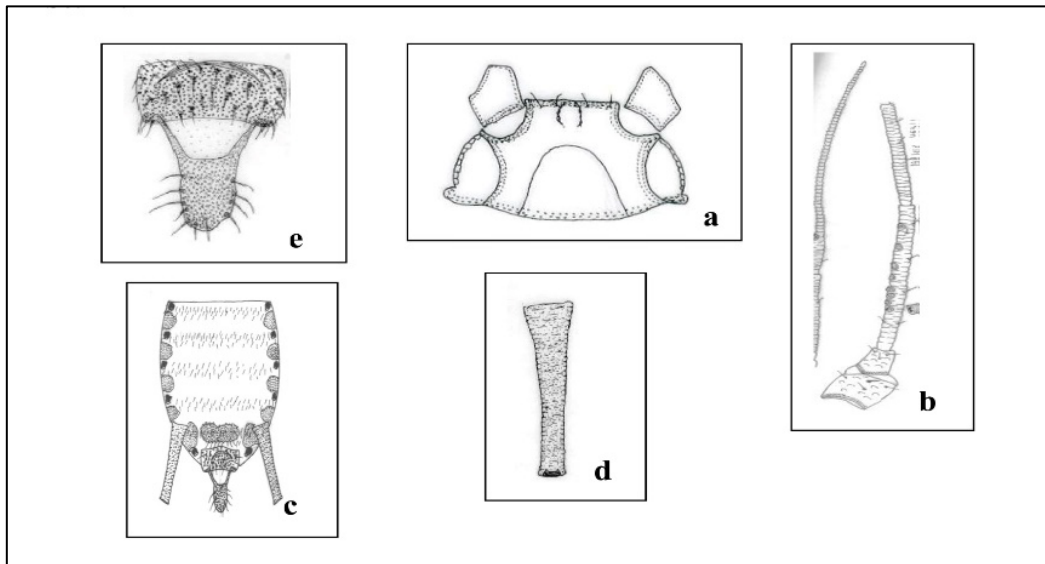


Figure 15 : Critères morphologiques d'identification des pucerons (Saharaoui, 1999).

a : Tête. ; **b :** Antennes. ; **c :** Abdomen. ; **d :** Cornicules. ; **e :** Cauda.

5. Traitement des résultats par les indices écologiques de composition :

A l'aide des résultats obtenus dans cette étude, nous avons calculé la Richesse totale, la Fréquence centésimale ou Abondance relative.

5.1. Richesse totale S :

La richesse spécifique totale (S) est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (Ramade, 2003). Elle varie en fonction du nombre d'espèces et de la surface sur laquelle elles sont présentes (Thirion et *al.*, 2002).

5.2. Fréquence centésimale ou Abondance relative :

La fréquence centésimale représente l'abondance relative, encore appelée probabilité d'occurrence de l'espèce *i*, elle correspond au pourcentage d'individus d'une espèce par rapport au total des individus recensés d'un peuplement (Ramade, 2008; DAJOZ, 2006). D'après Faurie et *al.*, (2003), L'abondance relative s'exprime en pourcentage (%) par la formule suivante :

Chapitre II : Matériel et Méthode

$$AR \% = ni / N \times 100$$

ni : Nombre d'individus d'une espèce.

N : Nombre total des individus.

6. Taux de parasitisme :

Il correspond au nombre de momies prélevées x100 / le nombre total des pucerons prélevés (Vivants et momifiés). C'est un paramètre qui donne une idée sur l'activité des parasitoïdes et leurs distributions. (Benhamacha, 2019).



Chapitre III :

Résultats et Discussion

Chapitre III : Résultats et Discussion

Chapitre III : Résultats et Discussion

1. Résultats de l'échantillonnage des pucerons :

1.1. Inventaire des pucerons :

L'inventaire des pucerons sur les deux serres, de piment et poivron, dans la région de M'Ziraa selon le dispositif d'échantillonnage appliqué durant la période allant de 31/01/2023 jusqu' au 25/04/2023, nous permis à recenser 03 espèces aphidiennes qui consignés dans le tableau suivant :

Tableau 5: Espèces de pucerons recensés dans les deux serres de piment et poivron.

Ordre	Famille	Sous-famille	Tribus	Genre	Espèce
Hémiptéra	Aphididae	Aphidinae	Aphidini	Aphis	<i>Aphis fabae</i> (Scopoli, 1763)
					<i>Aphis gossypii</i> (Glover, 1877)
			Macrosiphini	Myzus	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)

Le tableau précédent indique la présence de trois espèces de pucerons, ces espèces appartiennent à la famille des Aphididae qui représentée par deux tribus : Celle des aphidini avec un seul genre Aphis est représenté deux (02) espèces : *Aphis fabae*; *Aphis gossypii*, et celle des macrosiphini avec un seul genre Myzus est représentée la seule espèce est : *Myzus persicae*.

1.2. Identification des espèces des pucerons recensées :

1.2.1. Description de *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) ; (puceron vert du pêcher) :

Myzus persicae (Sulzer), le puceron vert du pêcher, est un ravageur important de plusieurs familles de plantes au dont les solanacées, les crucifères, les chénopodiacées, les composées, les légumineuses, etc... (Richard & Boivin, 1994).

Les ailés de cette espèce ont un corps qui mesurant 1,4 à 2,3 mm, de couleur vert clair. Antennes longues et pigmentées, sauf à la base de l'article III. Front avec tubercules frontaux proéminents et à bords convergents. Abdomen large plaque discale sombre, échancrées

Chapitre III : Résultats et Discussion

latéralement et perforée, sclérites marginaux. Cornicules longues, sombres, renflées (sur hôte secondaire). Cauda en forme de doigt (Hullé et *al.*, 1999).

Les aptères de *M. persicae* de couleur variable du jaune au vert, pouvant virer au rouge brique, mesurant en moyenne 2,2 mm de longueur. Le tubercule frontal est rugueux caractérisé par la présence au niveau de la tête de tubercules antennaires très développés, les bords internes du tubercule frontal sont parallèles. Les antennes sont légèrement moins longues que le corps. Les cornicules sont allongés, clairs et élargis dans la région basale (Ben-Halima kamel, 2009).

Selon Richard et Boivin (1994), et (Saljoqi, 2009), cette espèce peut avoir deux types de cycle différents ; l'espèce est soit holocyclique dioecique alternant entre des hôtes primaires du genre *Prunus* dont le pêcher et des hôtes secondaires herbacés, soit anholocyclique sur hôtes secondaire lorsque le climat lui permet de suivre par parthénogenèse. Les critères morphologiques sont illustrés dans la (figure 16).

- Hôtes primaires: pêcher et autres Rosacées.
- Hôtes secondaires: Solanacées, Astéracées, Brassicacées, Apiacées, Cucurbitacées.

D'après Cole (1997), le type de colonies individus vert clair à jaunâtres, discrets.

1.2.2. Description d'*Aphis gossypii* (Glover, 1877) ; (puceron du melon et du cotonnier) :

A. gossypii est une des espèces de pucerons les plus répandues à travers le monde. On la trouve sur tous les continents, avec une préférence pour les climats chauds (zones tropicales, subtropicales et tempérées) (Christelle, 2007).

Cet hémiptère de la famille des Aphididae est de petite taille (1 à 2 mm), plus petit que la plupart des autres pucerons. Il a un aspect globuleux et est généralement de couleur vert-bouteille, entre le jaune et le vert foncé (Dixon A. F., 1987).

Les ailés présentent des antennes plus courtes que le corps, portent des sensoria secondaires au niveau du troisième article. Ces sensoria au nombre de 7 à 10 sont disposées sur une même ligne. La cauda est en forme de spatule. Elle est de couleur sombre avec une extrémité souvent claire. Les soies caudales sont généralement au nombre de 6. Ce nombre peut varier, mais restant toujours inférieur à 7. Les cornicules presque noires, sont coniques et rétrécies à leur base (Ben-Halima kamel, 2009).

Les aptères ont un corps jaunâtre à vert sombre. Ils ont une longueur de 1,2 à 2,2 mm. Les antennes sont jaune pâle. Le prothorax porte des tubercules latéraux très développés. Les cornicules sont très foncées et la cauda plus pâle. (Hullé et *al.*, 1999).

Chapitre III : Résultats et Discussion

De plus, *Aphis gossypii* transmet un grand nombre de virus pathogènes à un grand nombre de plantes comme les virus des différentes mosaïques des Cucurbitacées et particulièrement celui de la Mosaïque du concombre (CMV) les jaunisses du pois (PeLRV...) (Hullé et *al.*, 1999; Leclant & Deguine, 1997). Les critères morphologiques sont illustrés dans la (figure 17).

- Plantes hôtes : Cucurbitacées (melon, concombre), Malvacées, Rutacées (Citrus).
- Type de colonies : Colonies denses sur la face inférieure des feuilles, individus de jaune à vert sombre. (Hullé et *al.*, 1999).

1.2.3. Description d'*Aphis fabae* (Scopoli, 1763) ; (puceron noir de la fève) :

L'aptère d'*Aphis fabae* est d'un corps d'environ 2 mm, trapu, noir mat à verdâtre, avec trois paires de taches blanches cireuses sur l'abdomen. Les antennes sont courtes, environ les deux tiers de la longueur du corps. L'abdomen est foncé avec des taches blanches et des sclérites marginaux noirs, les cornicules sont courtes et noires. La cauda est courte, traque et noire (Hullé et *al.*, 1999).

Les ailées sont de couleur vert olive à noire et de taille allant de 1,3 à 2,6 mm. L'abdomen a souvent des bandes pigmentées à contours irréguliers. Les antennes sont plus courtes que le corps. Le 4ème article porte des sensoria secondaires nombreuses (18 à 20) disposées de façon quelconque. La cauda présente les mêmes caractères que celles des aptères. (Ben-Halima kamel, 2009).

D'après Hullé et al (1999), *Aphis fabae* est holocyclique dioecique. Cette espèce alterne donc entre son hôte primaire, en général le fusain, et ses hôtes secondaires, des plantes herbacées appartenant à de très nombreuses familles botaniques. Cette espèce est très polyphage. On lui connaît plus de 200 plantes hôtes. Elle est également très commune dans le monde. De plus, le puceron noir de la fève transmet un grand nombre de virus pathogènes. Les critères morphologiques sont illustrés dans la (figure 18).

- Les plantes hôtes primaire sont : des fusains, des viornes et des seringats.
- Les plantes hôtes secondaires sont : des Fabacées, des Chénopodiacées, des Astéracées, des Brassicacées, des Solanacées, diverses cultures florales et ornementales.
- Les colonies sont très denses sur les tiges, les inflorescences ou les feuilles. Habituellement remarqué pointillé en blanc.



Figure 16: Critères d'identification du puceron *Myzus persicae* (Originale, 2023).

1. Adulte aptère.

2. Adulte aptère après le montage.

3. Tête avec sinus frontal.

4. Cauda et cornicules.

5. Adulte ailé.

6. Adulte ailé après le montage.

7. Tête avec sinus frontal.

8. Cauda et cornicul.

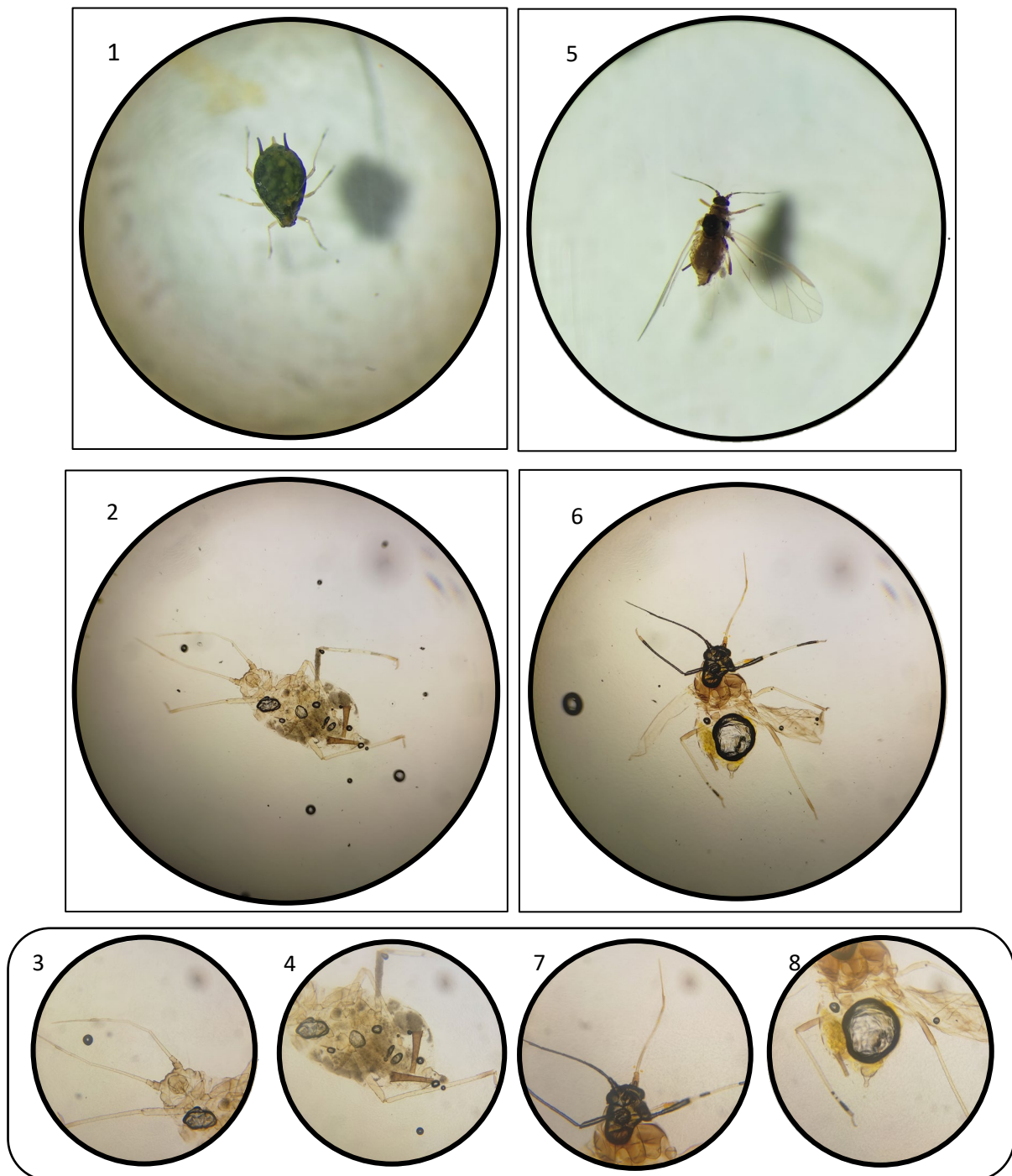


Figure 17: Critères d'identification du puceron *Aphis gossypii* (Originale, 2023).

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Adulte aptère. | 5. Adulte ailé. |
| 2. Adulte aptère après le montage. | 6. Adulte ailé après le montage. |
| 3. Tête avec sinus frontal. | 7. Tête avec sinus frontal. |
| 4. Cauda et cornicules. | 8. Cauda et cornicul. |

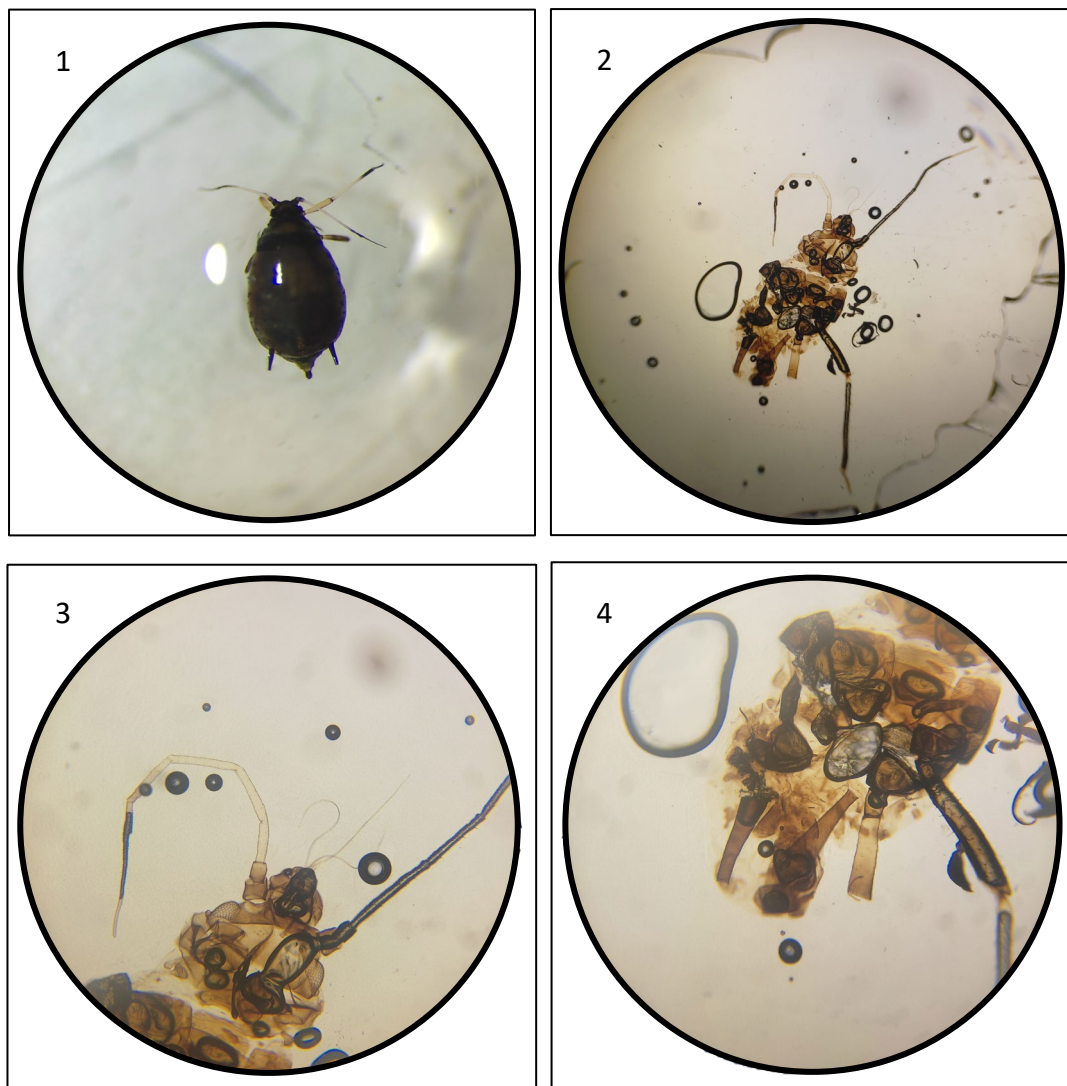


Figure 18: Critères d'identification du puceron *Aphis fabae* (Originale, 2023).

1. Adulte aptère.
2. Adulte aptère après le montage.
3. La tête et les antennes du puceron.
4. Cauda et cornicules.

Chapitre III : Résultats et Discussion

1.3. Utilisation des indices écologiques de composition :

Dans cette partie, les résultats obtenus sur les échantillons de pucerons dans les deux cultures de piment et poivron, sont traités en premier par la richesse totale et moyenne, puis par l'abondance relative.

1.3.1. La richesse totale S et moyenne Sm :

Le tableau suivant représente les richesses totales et moyennes des espèces de pucerons capturés au niveau des deux cultures :

Tableau 6: La richesse totale des pucerons capturés durant l'échantillonnage dans les deux cultures.

Date de sortie	31/Jan	07/Fév	14/Fév	21/Fév	28/Fév	07/Mars	14/Mars	21/Mars	28/Mars	04/Avr	11/Avr	18/Avr	25/Avr	S m
S Piment :	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,23
S Poivron :	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2,46

❖ **S:** Richesses totales ; **Sm:** Richesses moyennes.

Les valeurs de richesse totale des espèces des pucerons capturées durant l'échantillonnage varient d'une semaine à l'autre. Les valeurs maximales sont enregistrées durant les semaines de mois de février, et elle est faible pendant les semaines des mois de mars et avril.

Les valeurs de richesse totale des espèces capturées varient entre 03 espèces en février, et 02 espèces en mars et avril dans les deux cultures, avec une richesse moyenne de 2,23 sur piment, et 2,46 sur poivron.

1.3.2. Fréquence centésimale ou abondance relative :

Les fréquences des 03 espèces de pucerons capturés durant l'échantillonnage dans les deux cultures sont regroupées dans le tableau (7).

Chapitre III : Résultats et Discussion

Tableau 7: abondance relative des pucerons capturés durant l'échantillonnage dans les deux cultures.

Culture Espèces	Piment		Poivron	
	Ni	AR (%)	ni	AR (%)
<i>Myzus persicae</i>	315	64,95	448	71,11
<i>Aphis gossypii</i>	161	33,20	169	26,83
<i>Aphis fabae</i>	9	1,85	13	2,06
Total	485	100	630	100

❖ **ni** : Nombre d'individus de pucerons (effectifs).

❖ **AR (%)**: Abondance relative (Fréquence centésimale).

L'inventaire des espèces aphidiennes échantillonnées dans les deux serres révèle la présence de 485 individus sur le piment et la présence de 630 individus sur le poivron répartis en 3 espèces. L'analyse du tableau 08 met en évidence les différences de nombre et de fréquence constatées pour chaque espèce de puceron au sein des parcelles d'étude.

Myzus persicae présente la fréquence la plus élevée représentant 64,95% de la totalité des espèces recensées sur le piment et 71,11% sur le poivron, La deuxième place est occupée par l'*Aphis gossypii* avec un fréquence de 33,2% sur le piment et 26,83% sur le poivron, et puis vient l'espèce d'*Aphis fabae* avec un fréquence très faible, elle s'agit de 1,85% sur le piment et 2,06% sur le poivron.

1.3.2.1. Discussion :

Nos résultats indiquent que les valeurs de la fréquence centésimale (Abondance relative) des différentes espèces des pucerons sont très variables. l'abondance relative de l'espèce *Myzus persicae* est plus importante 64,95% et 71,11, avec 33,2% et 26,83% de l'*Aphis gossypii*, et la fréquence centésimale de l'*Aphis fabae* est 1,85% et 2,06% respectivement sur le piment et poivron.

Ghazali (2014), qui a étudié la biodiversité des aphides sur les cultures maraichères dans la région de Sétif (piment et poivron), a montré la dominance de l'espèces de *Myzus persicae* avec 52,5% de la totalité des espèces recensées sur le piment et poivron, et 6,68% de puceron des cucurbitacées *Aphis gossypii*, et la fréquence de puceron de fève *Aphis fabae* est de 2,92%.

Chapitre III : Résultats et Discussion

1.4. Importance des espèces aphidiennes recensées sur les cultures étudiées :

Les résultats de l'échantillonnage ont montré trois espèces de pucerons sur le piment et poivron, au piment ces espèces sont *Myzus persicae* avec un total de 65 % individus qui est considérée comme important, suivie par *Aphis gossypii* à 33%, et dans le dernier ordre *Aphis fabae* à un taux faible de 2%.

Les mêmes espèces aphidiennes sur le poivron qui sont par ordre d'importance: *Myzus persicae* avec un total de 71 % individus, suivie par *Aphis gossypii* à 27%, dans le dernier ordre *Aphis fabae* à un taux faible de 2% aussi.

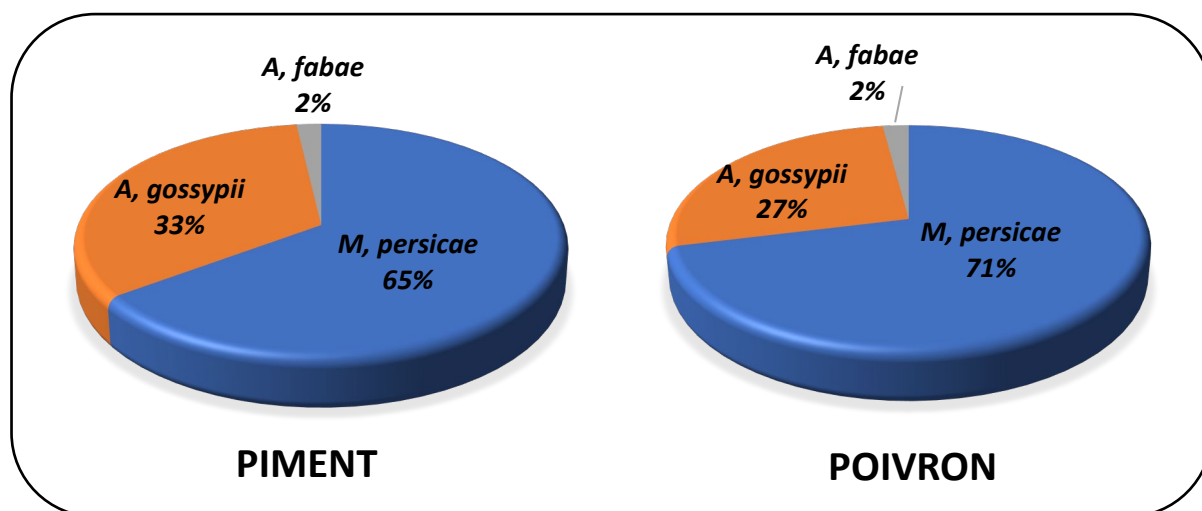


Figure 19: Proportions d'individus aptères et ailés capturés par espèces piment et poivron.

1.5. Evolution temporelle des populations des différentes espèces aptères recensées sur le piment et poivron :

Les résultats de l'évolution de différentes espèces aphidiennes recensées sur les feuilles de piment et poivron sont illustrées dans la (figure 20 et 21).

Il est à remarquer la présence des trois espèces aphidiennes : *Aphis gossypii*, *Myzus persicae* et *Aphis fabae* dans les deux cultures.

Sur piment, la présence de deux phases d'infestations, le premier commençant à partir de la deuxième semaine de février et se terminant à la mi-mars, le second commençant à partir de la fin mars jusqu'à la fin de l'échantillonnage.

Au début, l'*Aphis gossypii* est l'espèce la plus présente et *Aphis fabae* est la moins nombreuse, jusqu'à ce que l'*Aphis fabae* disparaisse à la mi-février et que le nombre des deux espèces restantes atteigne le niveau le plus bas la troisième semaine de mars, après quoi le

Chapitre III : Résultats et Discussion

Myzus persicae enregistre une augmentation rapide et atteint la valeur la plus élevée enregistrée de 98 individus le 18/04/2023, tandis que l'espèce d'*Aphis gossypii* enregistre 14 individus. (voir Annexe 04 et Figure 20).

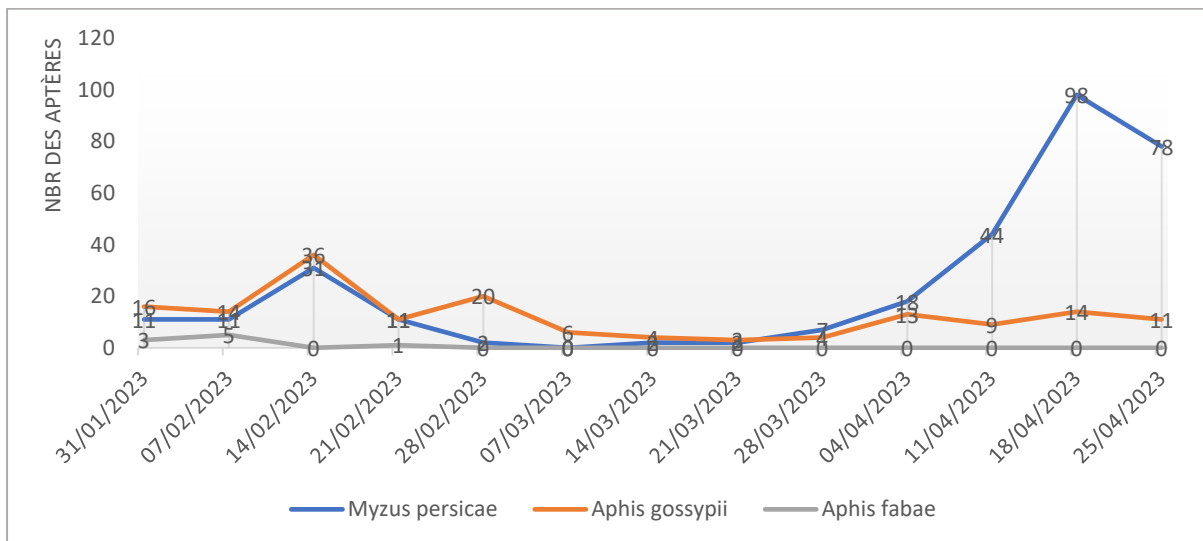


Figure 20: Evolution de la population des pucerons aptères sur les feuilles de piment.

Nous pouvons observer trois phases d'infestations sur le poivron, le premier commençant avant l'échantillonnage jusqu'à 07 février où l'*Aphis fabae* disparaît, le second commençant à partir de la deuxième semaine de février et se terminant à la mi-mars où le *Myzus persicae* et l'*Aphis gossypii* atteignent le niveau le plus bas, le troisième commençant au 21 mars jusqu'à la fin de l'échantillonnage.

Nous remarquons que le *Myzus persicae* domine sur le poivron dans les trois phases, qui se trouve en nombre important pendant le 21 mars et le 25 avril, et des valeurs moyennes d'*Aphis gossypii* durant les trois phases. (voir Annexe 05 et Figure 21).

Chapitre III : Résultats et Discussion

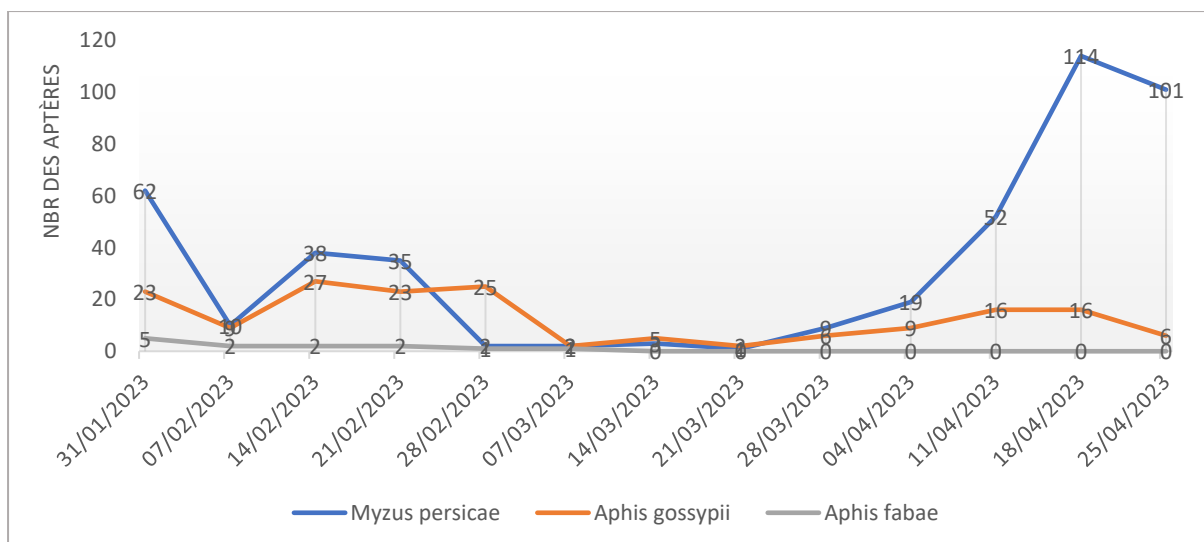


Figure 21: Evolution de la population des pucerons aptères sur les feuilles de poivron.

1.5.1 discussion :

Dans cette étude, nous avons conclu que le *Myzus persicae* est l'espèce dominante durant la période d'échantillonnage allant de fin janvier à fin d'avril, suivi de l'*Aphis gossypii*, qui se caractérise par une présence moins importante, et enfin de l'*Aphis fabae*, qui représente un très faible pourcentage quasi inexistant. Ces résultats sont directement proportionnels à ceux de Ghazali (2014), qui a étudié la diversité des pucerons dans les cultures maraîchères, en particulier les poivrons, l'espèce *Myzus persicae* est la plus présente, suivie par l'*Aphis gossypii*, et l'*Aphis fabae* est présente avec des valeurs très faibles.

L'augmentation des populations de pucerons à partir du 07 février jusqu'à le 07 mars 2023 et à partir du 21 mars jusqu'à le dernier jour des sorties le 25 avril 2023, peut s'expliquer par la présence des conditions climatiques favorables, l'abondance de leur alimentation.

La diminution des effectifs observée le 28 février et le 25 avril 2023 est en raison de la présence des traitements chimiques effectués par le propriétaire de la station, qu'il s'agisse de traitements fongiques, insecticides ou araignées, ou contre les nématodes, la plupart d'entre eux contribuent à réduire le nombre d'insectes sur les feuilles, en particulier les insecticides.

L'utilisation de pesticides ou certains changements climatiques ont conduit à l'inadaptation de l'espèce d'*Aphis fabae* et à sa disparition à la mi-février dans le piment et à 07 mars en poivron.

Après la période d'échantillonnage, on constate la persistance d'un seul spécimen, qui est le *Myzus persicae*. Cette situation peut être attribuée à la présence de cultures de melon (Cucurbitacées), qui sont considérées comme des plantes hôtes préférées par *Aphis gossypii*, qui a disparu..

Chapitre III : Résultats et Discussion

1.6. Le suivi de vol des différentes espèces ailées capturées par les pièges jaunes sur le piment et poivron:

Le dénombrement des espèces aphidiennes capturées par les pièges jaunes permet nous a permis d'obtenir les résultats de la (figure 22).

Les résultats des 13 prélèvements effectués durant les trois mois de l'expérimentation permettant de distinguer deux périodes de vol pendant notre étude, la période de faible vol du 31 janvier au 14 mars 2023, le nombre de pucerons capturés oscille entre 02 et 13 pucerons par culture, caractérisée par un accroissement rapide de nombre d'individus capturés pour atteindre son pic de 13 sur poivron et 04 sur piment pour avoir une nouvelle régression. Dans la deuxième période, du 28 mars au 25 avril 2023, le nombre de captures de pucerons durant cette période a varié entre 0 et 10 par culture, le nombre d'individus capturés augmentant lentement jusqu'à atteindre son pic de 10 sur poivron et 08 sur piment pour avoir une seconde régression jusqu'à la fin de l'échantillonnage.

L'activité faible des pucerons observée le 31 janvier et le 14 mars jusqu'à le 28 mars 2023 avec deux individus par semaine.

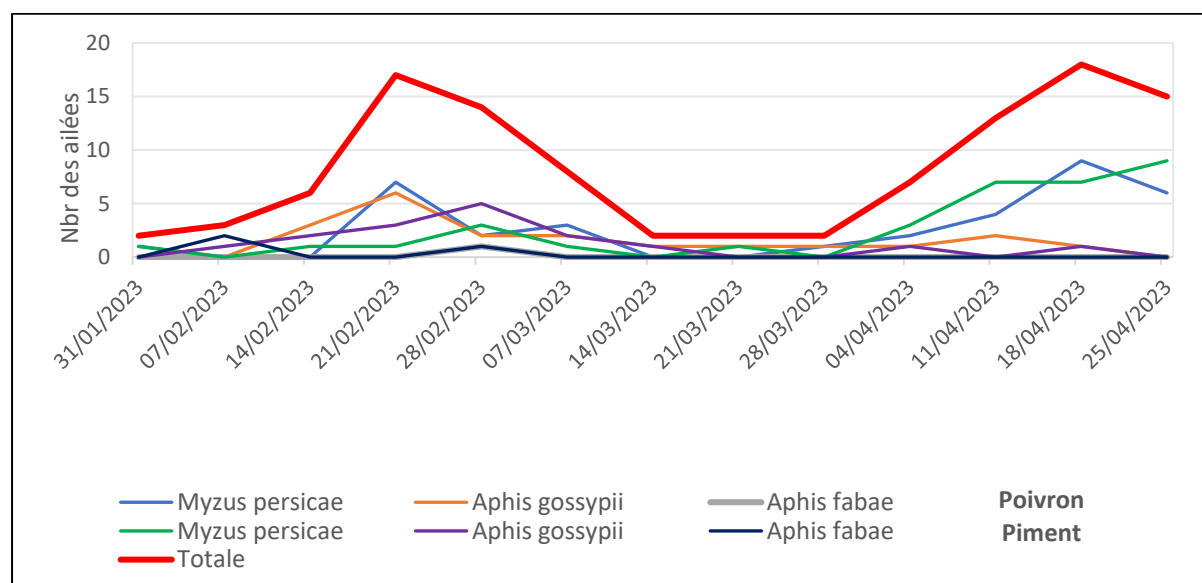


Figure 22: Courbe de vol des pucerons piégés par les pièges et bassins jaunes dans le piment et poivron.

1.6.1. Discussion :

La présence d'un nombre limité des espèces aphidiennes dans cette expérimentation, et la diminution des effectifs observée le 14 mars et le 18 avril 2023 est en raison de la présence de traitements phytosanitaires, les insecticides, les fongicides et les acaricides. Selon (Pointereau

Chapitre III : Résultats et Discussion

& Brasile, 1995), l'utilisation massive des pesticides a un effet négatif majeur sur plusieurs niveaux, beaucoup d'espèces animales ont également disparu.

La présence de vol tout au long de la période d'étude, et l'augmentation des populations de pucerons ailées à partir du 31 janvier jusqu'à au 21 février 2023 et à partir du 28 mars jusqu'à 18 avril 2023 même en hiver (mois de mars), est le résultats de la présence de l'état anholocyclique qui caractérise les pucerons, et les hivers doux qui caractérise cette région.

L'hiver de cette année se caractérise par des températures favorable pour les pucerons qui ont grandement contribué à sa propagation et à sa multiplication.

Au début d'avril, les températures favorables de printemps et les vents ont entraîné la propagation et l'augmentation des population des pucerons. Selon (Bonnemaison, 1950), la température peut influencer sur le nombre des ailés produits et leur capacité à s'envoler et favorise leur mobilité, les vols de pucerons sont très fréquents aux températures comprises entre 20 et 30°C.

2. Etude des ennemis naturels des pucerons :

2.1. Cas des espèces prédateurs :

2.1.1. Inventaire des espèces prédatrices recensées:

Tableau 8: Les prédateurs de pucerons inventoriés dans les deux cultures.

Ordre	Famille	Genre et espèce
Coléoptères	Coccinellidae	<i>Coccinella algerica</i> (Kovar, 1977)
Diptères	Syrphidae	<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)
Névroptères	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens 1836)

Durant cette étude, nous avons mis l'accent sur les ennemis naturels des pucerons et plus particulièrement sur les prédateurs. La famille des Coccinellidae est représentée par l'espèce de *Coccinella algerica*, la famille des Syrphidae, elle est représentée par l'espèce d'*Eupeodes corollae* et la famille des Chrysopidae aussi représentée par une seule espèce est *Chrysoperla carnea*.

2.1.2. Identification des espèces prédatrices recensées :

2.1.2.1. Description de *Coccinella algerica* (Kovar, 1977):

Espèce au corps ovale, assez large, très convexe et glabre, mesurant entre 6,0 à 8,0 mm de long et 4,2 à 5,2 mm de large. L'apex des elytres en demi-cercle. Elytres rouges, ochracés ou

Chapitre III : Résultats et Discussion

rouges parfois plus sombres, portant sept paires de taches noires isolées dont une scutellaire. Espèce aphidiphage très commune dans toutes les régions d'Algérie même à l'extrême sud. Néanmoins, elle est très active au nord du fait de l'abondance et la diversité de sa nourriture préférée (pucerons) (Ben Halima, 2010). Au début du printemps on la retrouve surtout sur des plantes basses spontanées et cultivées (Benoufella-Kitous, 2005).

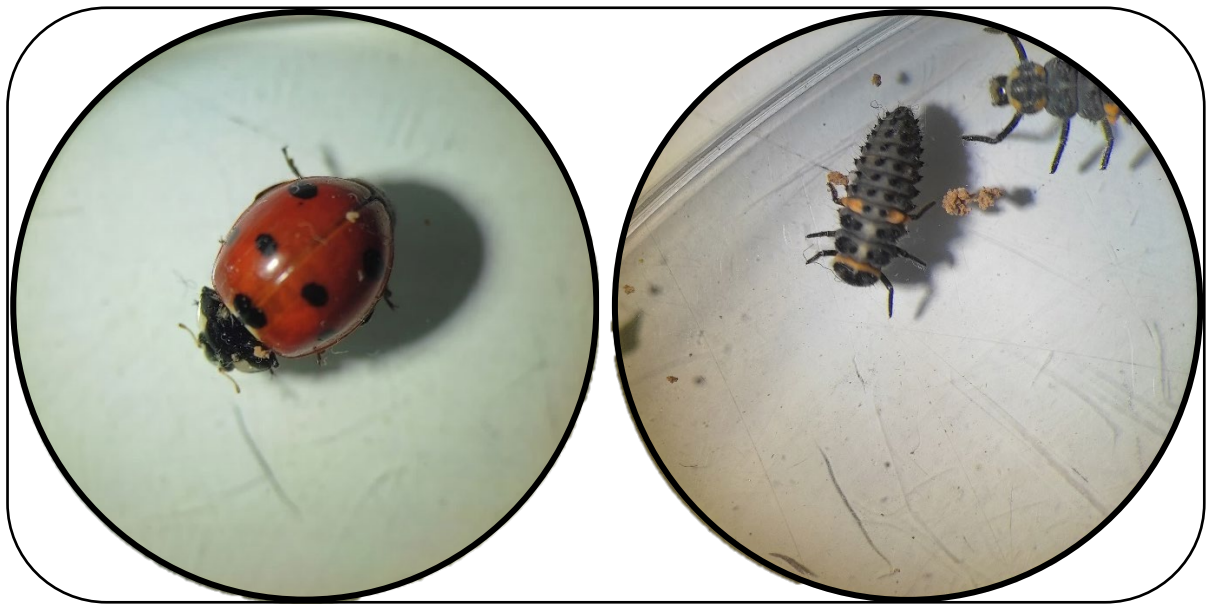


Figure 23: Adulte et Larve de *Coccinella algerica*. (Originale, 2023).

2.1.2.2. Description d'*Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794) :

Eupeodes corollae possède un abdomen noir avec des tâches jaunes. Les tâches touchent le bord de l'abdomen. La larve est polyaphidiphage et consomme entre 120 et 150 espèces de pucerons différentes (Speight, 2008).

Cette espèce est présente en milieux ouverts, prairies et systèmes de dunes. On la retrouve également dans les lits asséchés des cours d'eau et la garrigue. C'est une espèce anthropophile présente en milieux agricoles dans les cultures, les jardins et les parcs (Speight, 2008).



Figure 24: Adulte de la prédatrice *Eupeodes corollae*. (Originale, 2023).

2.1.2.3. Description de *Chrysoperla carnea* (Stephens 1836) :

Ce névroptère possède 4 ailes transparentes et nervurées, un corps de couleur vert clair (plus court que les ailes) (Abdel – Gawadh & Sayed, 2008), de longues antennes et surtout deux gros yeux globuleux jaune-or (Leroy, et al., 2008). D’après Leraut (1990), elle est de couleur verte et mesure de 10 à 15 mm. Cette espèce est appelée le chrysope commun ou chrysope aux yeux d’or (Paulian, 1999).



Figure 25: Adulte et larve de *Chrysoperla carnea*. (Originale, 2023).

Chapitre III : Résultats et Discussion

2.1.3. Evaluation de la population globale des différents espèces prédateurs recensés sur piment et poivron :

Les fréquences des espèces prédateurs aphidiphages répertoriés dans le piment et poivron sont consignées dans le tableau suivant :

Tableau 9: Dénombrement et pourcentage de espèces prédateurs.

Culture \ Espèces	Piment		Poivron	
	Ni	AR (%)	Ni	AR (%)
<i>Coccinella algerica</i>	25	47,17	28	41,18
<i>Eupeodes corollae</i>	21	39,63	25	36,75
<i>Chrysoperla carnea</i>	7	13,2	15	22,06
Total	53	100	68	100

Ni : effectifs ; AR (%) : Abondance relative (fréquence relative).

Les résultats reportés dans le tableau précédent indiquent que la *Coccinella algerica* domine dans les deux cultures par rapport aux les autre prédateurs. Elle vient en premier lieu avec des fréquences de 47,17 % pour le piment et 41,18 % pour le poivron, suivi par *Eupeodes corollae* avec des fréquences de 39,63 % pour le piment et 36,75 % pour le poivron, *Chrysoperla carnea* vient en dernier lieu avec des fréquences de 13,2 % pour le piment et 22,06 % pour le poivron.

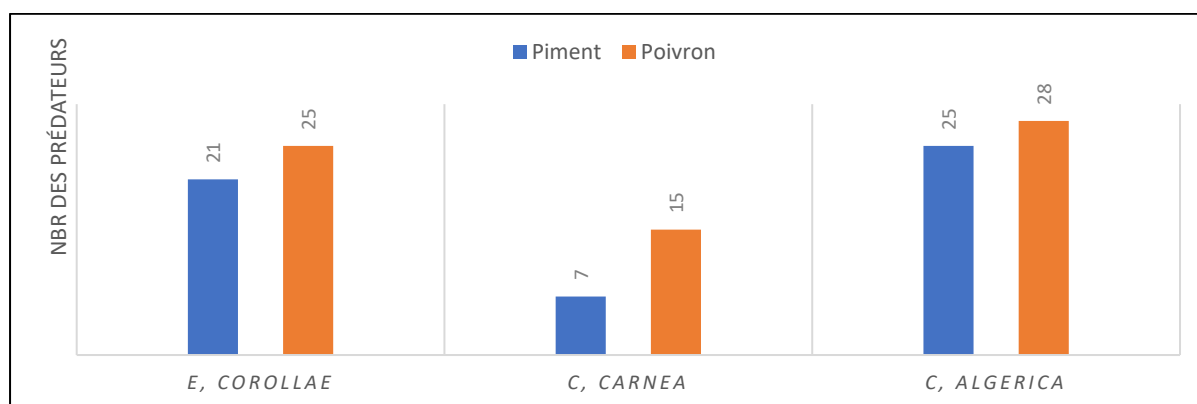


Figure 26 : Importance des différentes espèces de prédateurs répertoriés sur piment et poivron.

2.1.3. Evolution de la population globale des prédateurs aphidiphages recensées sur piment et poivron :

L'activité des prédateurs de pucerons sur piment a débuté le début du mois de février, où nous avons capturé une seule espèce est *Eupeodes corollae* avec deux individus. Au début du mois de mars nous avons capturé 02 autres espèces, *Coccinella algerica* et *Chrysoperla carnea*. L'activité maximale de *Coccinella algerica* et *Eupeodes corollae* est enregistrée le 18 avril 2023 avec 8 et 5 individus respectivement et de *Chrysoperla carnea* le 25 avril avec 03 individus. (voir Annexe 07 et Figure 27).

L'activité des prédateurs a débuté sur le poivron au début aussi au mois de février avec la capture de deux espèces sont *Eupeodes corollae* *Chrysoperla carnea* avec une seule individu par chaque espèce. L'espèce *Coccinella algerica* apparut le 28 février avec un individu capturé durant cette date de sortie. L'activité maximale de *Coccinella algerica* est enregistrée le 11 avril avec 09 individus suivi par *Eupeodes corollae* le 18 avril avec 05 individus et *Chrysoperla carnea* le 25 avril avec 04 individus. (voir Annexe 08 et Figure 28).

Les résultats portant sur l'évolution des différents prédateurs recensés sur piment et poivron entre 31 janvier et 25 avril 2023, sont illustrés par la figure 24 et 25 ci-dessous :

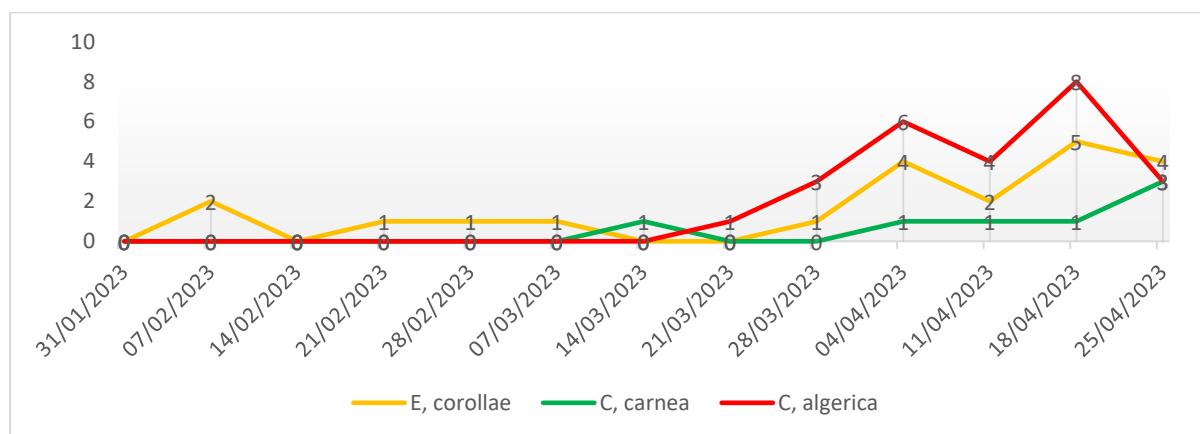


Figure 27: Evolution temporelle des espèces prédatrices recensées sur piment.

Chapitre III : Résultats et Discussion

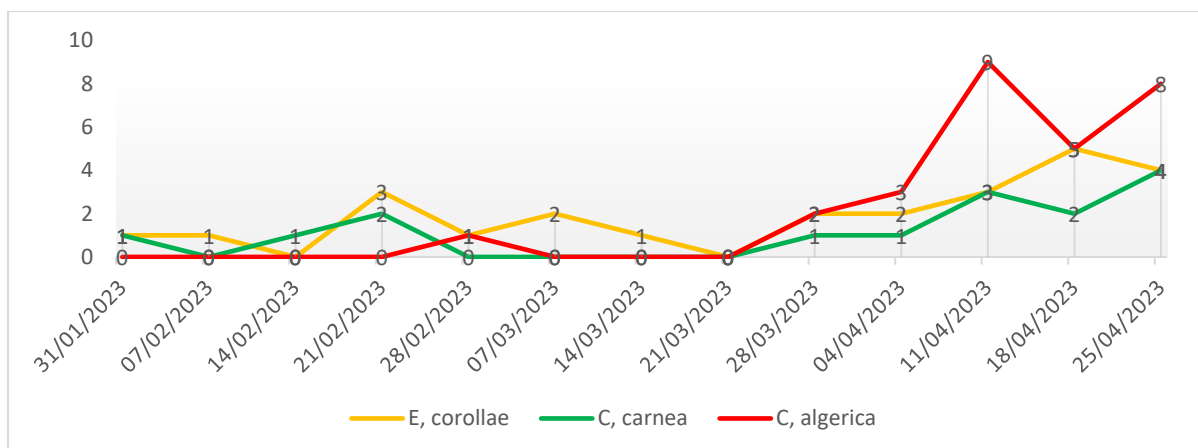


Figure 28: Evolution temporelle des espèces prédatrices recensées sur poivron.

2.1.3.1. Discusson :

A travers les résultats présentés sur la figure 24 et 25, on constate que l'activité intensive des prédateurs des pucerons commence le 21 mars, début de l'automne, période qui coïncide avec les fortes pullulations de pucerons.

L'activité de *Coccinella algerica* est acceptable, elle a enregistré la plus forte fréquentation au cours de cette étude. Selon Ben-Halima kamel (2010), les coccinelles ont un rôle régulateur sur les ravageurs aussi important que celui des syrphes et des chrysopes. Mais son apparition a été retardée jusqu'en mars pour le piment et 15 jours plus tard en poivron, cela peut être dû à des conditions météorologiques non favorables en hiver, y compris la température et l'humidité, et à la rareté des sources de nourriture au début de mars.

Le syrphes *Eupeodes corollae* est le premier qui arrive dans les deux cultures, Il était présent pendant toute la période d'étude. Selon Legemble (2008), l'intervention des syrphes est précoce; sa présence est liée aux conditions climatiques telles que la température et l'humidité de l'air et la disponibilité de la nourriture.

le chrysope *Chrysoperla carnea* caractérise par une faible présence et oscillant dans le poivron et tardive dans le piment. Bakroune (2012) qui étudié la diversité spécifique de l'aphidofaune et de ses ennemis naturels dans deux région, de El-Outaya et Ain Naga (Biskra) sur piment et poivron, indique que l'activité du chrysope *C. carnea* est très faible.

L'utilisation de pesticides au cours de cette étude a entraîné un manque de lutte biologique efficace (Cas des prédateurs).

Chapitre III : Résultats et Discussion

2.2. Cas des espèces parasites :

2.2.1. Inventaire des espèces parasites recensées :

Tableau 10: Les principaux parasitoïdes de pucerons inventoriés dans les deux cultures.

Ordre	famille	Sous-famille	Tribus	Genre	Espèce
Hymenoptera	Braconidae	Aphidinae	Aphidiini	Aphidius	<i>Aphidius colemani</i>

Le tableau précédent montre que l'inventaire des parasitoïdes dans les deux cultures étudiées a mis en évidence l'existence d'une seule espèce primaire de parasitoïdes appartenant à l'ordre des Hymenoptera, à la famille des Braconidae et à la sous-famille des Aphidinae, est l'*Aphidius colemani*.

2.2.2. Identification des espèces parasitaires recensées :

2.2.2.1. Description d'*Aphidius colemani* :

Aphidius colemani est un hyménoptère parasitoïde des pucerons, fait parti à sous famille des Aphidinae, Sa taille dépend de la taille du puceron dans lequel il a été pondu mais elle est de l'ordre de 2 mm (Stray, 1976). Les adultes sont de couleur noir, les pattes sont brunes, de long antennes (13 à 14 articles chez la femelle). Les cellules des ailes de 2 et 5 constituent une seule grande cellule médiane fermée, Il s'agit d'une guêpe solitaire endoparasitoïde généraliste des larves de puceron (Storeck et *al.*, 2000).

La femelle pond son œuf dans l'hôte sans le tuer. La ponte s'effectue en moins d'une seconde, le puceron parasité peut continuer à vivre jusqu'au développement de l'œuf en larve. Cette dernière consomme le contenu des pucerons en commençant par les organes non vitaux. Elle tisse ensuite un cocon interne d'où la transformation morphologique du puceron par gonflement, durcissement, et coloration dorée, bronze. L'adulte émerge à l'arrière du puceron par un orifice très rond, la durée de vie de ce dernier est de 2 à 3 semaines (Stray et *al.*, 1971 et Stadler et Volk, 1991 et Volk et *al.*, 1990).

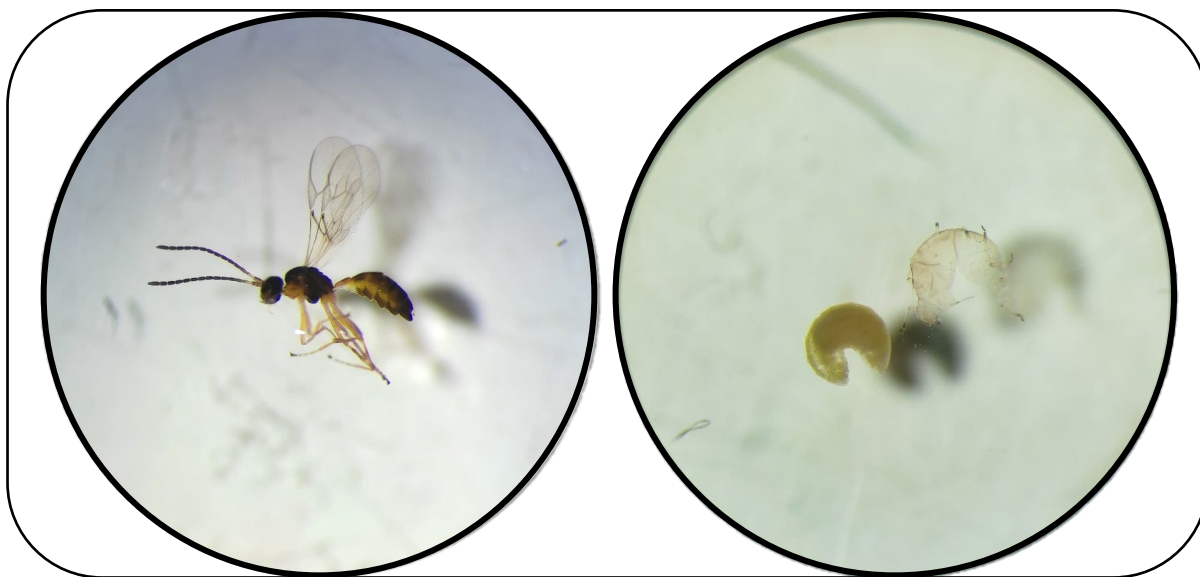


Figure 29: Adulte et larve d'*Aphidius colemani* (Photo originale, 2023).

2.2.3. Taux de parasitisme :

Le taux de parasitisme calculé dans la région de M'Ziraa sur piment est 16%, et sur le poivron est de 19%, les deux pourcentages sont proches. Ce n'est pas une faible taux comparativement à l'étude de Benoufella-kitous (2015) sur les parasitoïdes des pucerons en culture de pomme de terre, elle note un taux de parasitisme de 2 %, aussi l'étude d'Ait-Amar & Toumi-Bara, (2013) sur pomme de terre dans la région de Draâ Ben Khedda, qui ont signalé que le taux de parasitisme est faible, il est de 3 %.

La figure 29 indique qu'il y a un nombre important des pucerons momies dans une seule feuillade de la plante hôte, les conditions climatiques et la disponibilité de la source de nourriture favorisent l'activité de parasitoïde *Aphidius colemani*.

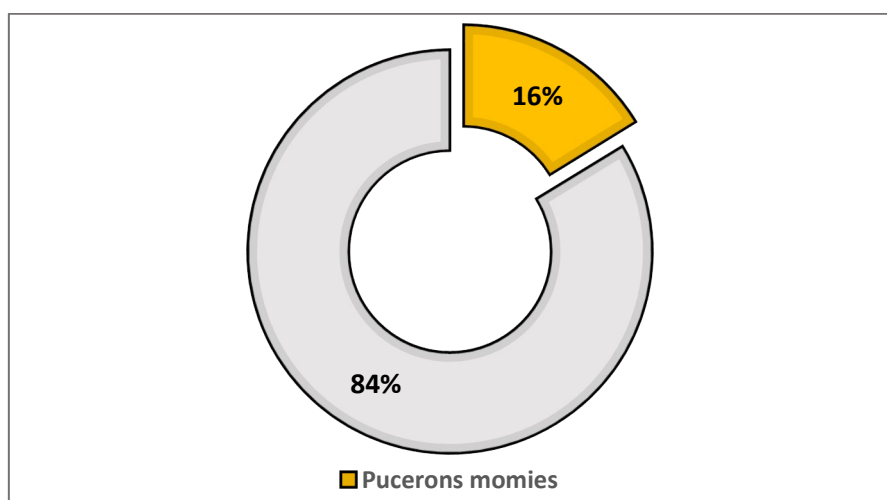


Figure 30: Taux de parasitisme chez le piment.

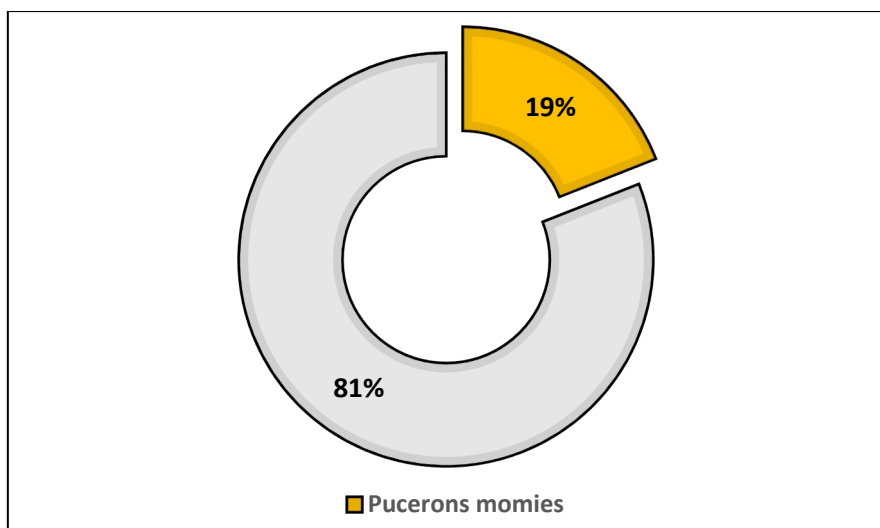


Figure 31: Taux de parasitisme chez le poivron.



Figure 32: Pucerons aptères momies et sains (Originale, 2023).

2.2.4. Développement du taux de parasitisme :

Les deux figures (33 et 34) représentent l'évolution du nombre de pucerons momies au sens de pucerons sains sur piment et poivron. A partir des courbes, le processus de parasitisme a commencé en février avec le début de l'apparition des pucerons sur les deux cultures.

Pour le piment, le taux de parasitisme le plus élevé enregistré au cours d'échantillonnage est de 47,22 le 14 mars, et 3,13 est le taux la plus faible enregistrée en 07 Février. (Voir Annexe 09).

Pour le poivron, le taux de parasitisme le plus élevé enregistré au cours d'échantillonnage est également de 75 le 14 mars, tandis que le taux le plus faible est de 4,12 le 31 janvier. (Voir Annexe 09).

Chapitre III : Résultats et Discussion

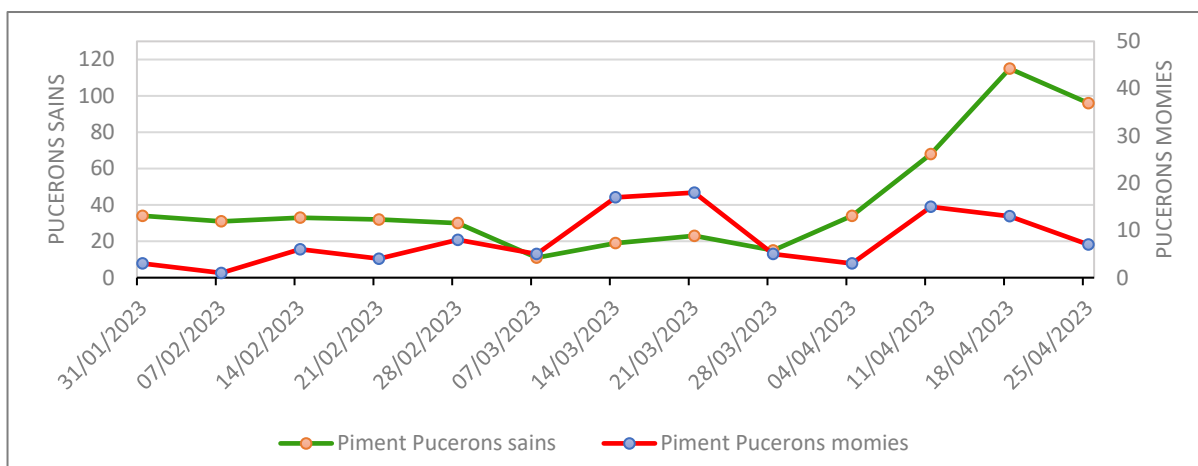


Figure 33: Evolution des pucerons parasités par rapport à la population globale des pucerons sains sur piment.

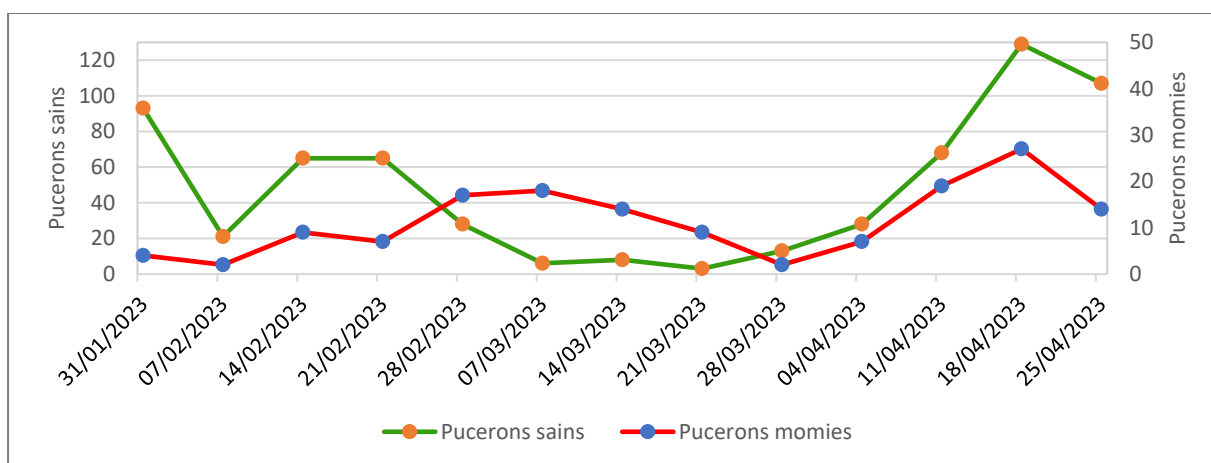


Figure 34: Evolution des pucerons parasités par rapport à la population globale des pucerons sains sur poivron.

2.2.4.1. Discussion

Les premiers cas des parasites ont été enregistrés depuis le premier jour d'échantillonnage, en raison de l'émergence des pucerons et de la disponibilité de conditions climatiques favorable à l'*Aphidius colemani*.

Notre région a été marquée par un hiver doux cette année qui a contribué à l'apparition de nombreux insectes pendant les périodes creuses, c'est pour ça le nombre des pucerons parasités dans notre étude est plus important par rapport à plusieurs études.

D'après Kellil (2010), le taux de parasitisme est plus élevé au printemps, c'est aussi le résultat de notre étude.

A decorative scroll-like frame with a black outline. The frame has a vertical bar on the left side and rounded ends on the top and right. The word "CONCLUSION" is centered within the frame in a bold, black, serif font.

CONCLUSION

Conclusion :

Les résultats de ce travail ont permis d'établir un premier inventaire des pucerons et de leurs ennemis naturels. Un total de 03 espèces aphidiennes appartenant à une seule Famille, 02 tribus et 02 genres. Avec la présence de 03 espèces de prédateurs, et une seule espèce d'Hyménoptères parasitoïdes.

Les 03 espèces d'aphides inféodées aux piment et poivron dans cette région (*Aphis fabae*, *Aphis gossypii*, *Myzus persicae*), la dernière espèce est la plus dominante dans les deux cultures. Ce puceron vit sous forme aptère et ailée et s'attaque plus particulièrement au poivron et le piment sous abris. Il est reconnu comme une espèce spécifique de pêcher et solanacées.

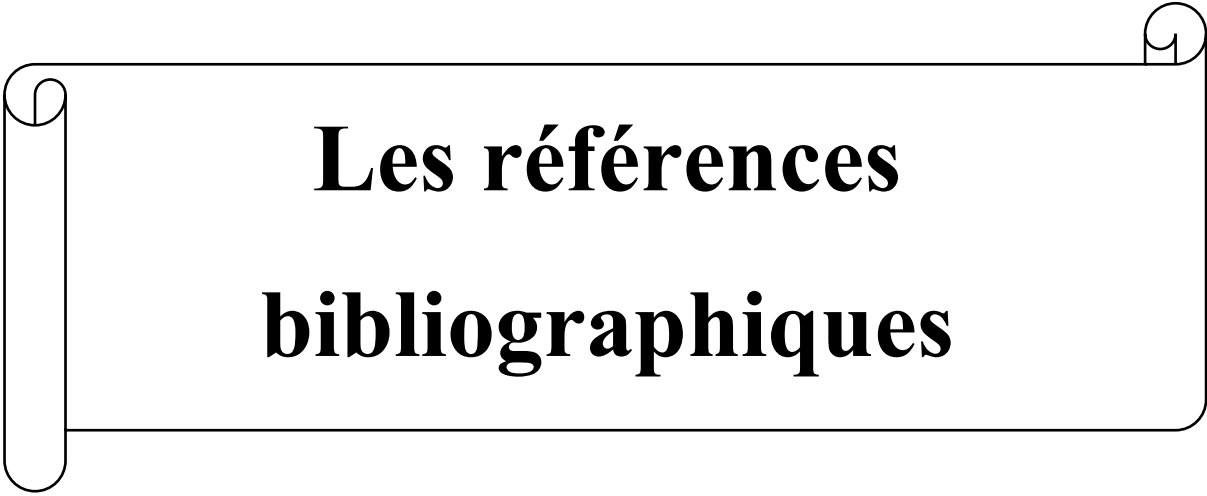
Cette étude a permis de mettre en évidence la période de plus forte activité qui se situe entre le 04 avril et le 25 avril 2023, période coïncidant avec la présence de la majorité des plantes hôtes et les conditions climatiques très favorables à l'envol et l'installation des pucerons.

Les populations aphidiennes constituent une nourriture essentielle pour plusieurs ennemis naturels. Dans le cadre de cette étude nous avons répertorié 03 espèces prédatrices, réparties en 03 genres, regroupées en trois ordres (Coleoptera, Diptera et Névroptera) et représentent trois familles qui sont : les Coccinellidae (*Coccinella algerica*), les Syrphidae (*Eupeodes corollae*) et les Chrysopidae (*Chrysoperla carnea*). L'étude des fluctuations des différents prédateurs recensés montre l'intervention préliminaire des syrphes et des Chrysopes. Leur évolution dépend de la disponibilité des pucerons ainsi que des conditions climatiques et environnementales. Les résultats obtenus indiquent que les coccinelles sont les plus dominantes.

Le suivi des pucerons parasités, a permis d'identifier une espèce de parasitoïde appartenant à la famille des Braconidae, il s'agit d'*Aphidius colemani*. L'action parasitaire considérable, 16% et 19% respectivement dans le piment et poivron.

Au cours de cette étude, il a été démontré que les ennemis naturels des pucerons jouent un rôle important dans la lutte biologique. Par conséquent, l'utilisation de pesticides sélectifs qui ne nuisent pas aux insectes bénéfiques est nécessaire pour les préserver, car ils sont en voie de disparition en raison de l'utilisation excessive de pesticides.

À l'avenir, il est nécessaire d'étudier l'impact de la température et de l'humidité sur la relation entre le puceron et ses ennemis naturels. Il est essentiel de comprendre cette relation pour déterminer le mécanisme de lutte biologique contre les pucerons et préserver la vie des plantes ainsi que la protection de l'environnement en général.

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left and a horizontal strip at the top, both ending in rounded, scroll-like shapes.

Les références bibliographiques

Les références bibliographiques :

Les références bibliographiques :

- Abdel – Gawadh, A., & Sayed, A. (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 – 2, (p. 221).
- Ait-Amar, S., & Toumi-Bara, L. (2013).** Inventaire des pucerons et leurs ennemis naturels sur une culture de pomme de terre dans la région de Draâ Ben Khedda (Tizi-Ouzou). Mémoire de Master. Université de Tizi-Ouzou, (p. 58).
- Almouner, A., Yattara, A., & Frédéric, F. (2013).** Impact des méthodes de piégeage sur l'efficacité de surveillance des pucerons: illustration dans les champs de pommes de terre en Belgique. Université de Liège (pp. 89-95). *Entomologie Faunistique*.
- Anonyme. (2003).** Rapport de synthèse. Direction des ressources en eau. Agense nationale ., (p. 65).
- Anonyme. (2005).** La monographie de la wilaya de Biskra. Direction d'aménagement de territoire et de planification., (p. 07).
- Anonyme. (2012).** Climagramme d'EMBERGER. Récupéré sur Institut numérique: <https://www.institut-numerique.org/44-climagramme-demberger-502fb2f409c57/amp>
- Anonyme. (2019).** Statistiques Agricoles. Ministère de l'Agriculture et Développement Rural. Direction des Systèmes d'Information. Des Statistiques et de la Prospective. Série B.
- Anonyme. (2022).** historique-meteo. Récupéré sur <https://www.historique-meteo.net/>
- Anonyme. (2023).** Infoclimat. Récupéré sur <https://www.infoclimat.fr/climatologie/annee/2022/biskra/valeurs/60525.html>
- Aroun, M. (2015).** Le complexe aphides et ennemis naturels en milieux cultivé et forestier en Algérie. Thèse de doctorat (p. 25). ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE AGRONOMIQUE-EL HARRACH-ALGER.
- Aziz, H., Abdelmadjid, B., & Mostefa, S. (2007).** Évolution de la pluviosité annuelle dans quelques stations arides algériennes. Alger: Université des sciences et de la technologie Houari Boumédiène (USTHB).

Les références bibliographiques :

- Bakroune, N. (2012).** Diversité spécifique de l'aphidofaune (Homoptera, Aphididae) et de ses ennemis naturels dans deux (02) stations: El-Outaya et Ain Naga (Biskra) sur piment et poivron (Solanacées) sous abris - plastique. Mémoire de magister. Université de Biskra.
- Bakroune, N. (2021).** L'entomofaune des céréales dans la région de Biskra. Ecologie des populations des principaux bioagresseurs. (Doctoral dissertation, Université Mohamed Khider de Biskra), (p. 20).
- Ben-Halima kamel, M. (2009).** Guide pratique de reconnaissance des pucerons des cultures protégées. Tunis: Centre de Publication Universitaire.
- Ben-Halima kamel, M. (2010).** Les ennemis naturels de *Coccinella algerica* Kovàr dans la région du Sahel en Tunisie. Entomologie faunistique – Faunistic Entomology 62 (3), (pp. 97-101).
- Benhamacha, M. (2019).** Etude des pucerons et de leurs Hyménoptères parasitoïdes associés aux milieux naturels et cultivés de l'Algérie. (Doctoral dissertation), (p. 65).
- Benoufella-Kitous, K. (2005).** Les pucerons des agrumes et leurs ennemis naturels à OuedAïssi (Tizi-Ouzou). Mémoire Magister. E.N.S.A. El Harrach, Alger.
- Benoufella-kitous, K. (2015).** Bioécologie des pucerons de différentes cultures et de leurs ennemis naturels à Oued Aïssi et Draâ Ben Khedda (Tizi-Ouzou). Thèse de Doctorat. Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El Harrach, (p. 334).
- Bonnemaison, L. (1950).** Facteurs d'apparition des formes ailées chez les pucerons : vecteurs des maladies à virus de la pomme de terre et méthodes générales de protection des cultures de plants de sélection. Rev. M.E.N.S.
- Boukhelouf, W. (2018).** La biodiversité des arthropodes (coleopteres) dans le vignoble et oliveraie au ziban. (p. 11). Univ. Biskra.
- Christelle, L. (2007).** Dynamique d'un système hôte-parasitoïde en environnement spatialement hétérogène et lutte biologique Application au puceron *Aphis gossypii* et au parasitoïde *Lysiphlebus testaceipes* en serre de melons. Thèse Doctorat., Agro Paris Tech, Paris, (pp. 43-44).

Les références bibliographiques :

- Cole, R. A. (1997).** Comparison of feeding behaviour of two Brassica pests *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae* on wild and cultivated brassica species. *Entomologia Experimentalis et Applicata.*, (pp. 135–143).
- Dajoz, R. (1971).** Précis d'écologie. 2a Edition. Dunod. Paris.
- Dajoz, R. (2006).** Précis d'écologie. 8ème Edition, Ed, (p. 631). DUNOD, Paris.
- Daunay, M., & Lester, R. (1989).** The usefulness of taxonomy for Solanaceae breeders, with special référence to the genus *Solanum* and to *Solanum melongena* L. *Capsicum Newslett*, 7:10.
- Dedryver, C. (2010).** Les pucerons: biologie, nuisibilité, résistance des plantes. Journées Techniques Fruits et Légumes Biologiques – 14 et 15 déc. 2010 à Angers.
- Dixon, A. (1998).** Aphid ecology. An optimization approach.- Chapman and Hall. London, UK, 300 pp.
- Dixon, A. F. (1987).** The way of life of aphids: host specificity, speciation and distribution. In A.K. Minks and P. Hanewin (Editors), *World Crop Pest Aphids: Their Biology, Natural Enemies and Control*. Elsevier, Amsterdam,, (pp. vol.2A: 197-207).
- Farid, A. (2019).** Biskra, le potager de l'Algérie. *Jeune Afrique*.
- Faurie, C., Ferra, C., et Medori, P. (1980).** Ecologie. Ed. J.B, Bailliére., (p. 168). Paris.
- Faurie, C., Ferra, C., Medori, P., Devaux, J., & Hemptinne, J. (2003).** Ecologie. Approche scientifique et pratique. . (p. 407). Paris: Ed. Technique et Documentation (Tec. Doc.).
- Ghazali, A. (2014).** Contribution à l'étude de la biodiversité des pucerons et de leurs Hyménoptères parasitoïdes des cultures maraichères dans la région de Sétif. Mémoire de MAGISTER, Université Ferhat abbas sétif 1.
- Godin, C., & Boivin, G. (2002).** Guide d'identification des pucerons dans les cultures maraichères au Québec. *Agriculture et agroalimentaire Canada. AACCRDH/prisme*,(31), (pp. 04-30).
- Hemidi, W. (2013).** Contribution à l'étude des hyménoptères parasitoïdes associés aux pucerons des plantes ornementales : cas de la ville de Biskra.
- Hullé, M., Turpeau-Ait Ighil, E., Robert, Y., & Monet, Y. (1999).** Les pucerons des plantes maraichères. Cycle biologique et activités de vol. Ed A.C.T.A, I.N.R.A. Paris.

Les références bibliographiques :

- Kellil, H. (2010).** Contribution à l'aide du complexe entomologique des céréales dans la région des hautes plaines de l'Est algérien. Mémoire de Magister. Université El Hadj Lakhdar, (p. 188). Batna. Algérie.
- Khachai, S. (2001).** Contribution à l'étude du comportement hydro physiques des soles des périmètres d'I.T.D.A.S, plaine de l'Outaya. Thèse Magister., Ins. Agro (p. 223). Université de Batna.
- Labrie, S., Samson, J., & Moineau, S. (2010).** Bacteriophage resistance echanisms. Nature Reviews Microbiology, pp. 8(5), 317.
- Leclant, F., & Deguine, J. P. (1997).** Aphides (Hemiptera, Aphididae). In Mathew J. A., Tunstall J. P. and Walligford U. K : Insect pests of cotton – CAB International., (pp. 285-323).
- Legemble, J. (2008).** Les syrphes, Fiche Tech. Service Régional de la Protection des Végétaux de Haute-Normandie. France.
- Leraut, P. (1990).** Les insectes dans leur milieu. Ed. bordas, paris, (pp. 136-225).
- 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 syrphes ceinturé (*Episyrphus balteatus*). . nos principaux prédateurs indigènes plutôt que la coccinelle asiatique (*Harmonia axyridis*) exotique et invasive dans nos écosystèmes. L'Erable du CNB.
- Malika, R. (2019).** Lutte biologique par l'utilisation de la coccinelle *Coccinella algerica* Kovar, 1977,issues d'élevage dans les conditions contrôlées. Contribution à l'évaluation de son efficacité contre les pucerons de la culture des solanacées sous serre à Biskra. Thèse de Doctorat (p. 06). Université Batna 2.
- Mignon, J., Colignon, P., Haubruge, E., & Francis, F. (2003).** Effet des bordures de champs sur les populations de chrysopes [Neuroptera: Chrysopidae] en cultures maraichères. Phytoprotection 84, (pp. 121-128).
- P.A.S.A. (2021).** Analyse de la chaîne de valeur « piment » dans la wilaya de Biskra RAPPORT DE MISSION Programme d'Appui au Secteur Agricole (PASA) au pôle sud : Biskra et El Oued. Biskra.
- Patricia, E. (2002).** « Le poivron », pp 18-149.

Les références bibliographiques :

- Paulian, M. (1999).** Lutte biologique contre les ravageurs. Les chrysopes, auxiliaires contre des insectes divers. *défence des cultures*, 522, (pp. 41-46).
- Pointereau, P., & Brasile, D. (1995).** Arbres des champs- Haies, alignements, prèsvergers ou l'art du bocage. SOLAGRO, Toulouse, Francia Y WWF, (p. 137).
- Ramade, F. (2003).** *Eléments d'Écologie. Écologie fondamentale*. 3ème édition, Dunod, Paris : 3ème édition, Dunod, Paris.
- Ramade, F. (2003).** *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale*. 3èmEd. Dunod, ., (p. 690). Paris.
- Ramade, F. (2008).** *Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité.*, (pp. 1, 181-182, 145, 546, 647). DUNOD, Paris, France.
- Remaudiere, G., Autrique, A., Aymonin, G., Eastop, V., Kafurera, J., Stary, P., & Dedonder, R. (1985).** *Contribution à l'écologie des aphides africains*. FAO (p. 214). Rome.
- Richard, C., & Boivin, G. (1994).** *Maladies et ravageurs des cultures de plein champ: Pomme de .*, (pp. 245-290).
- Robert, Y. (1982).** *Fluctuations et dynamique des populations de pucerons.* . (p. 195). INRA, le Rhen, *journal. Et. Inf. ACTA*.
- Rouahna, H. (2007).** *Relation entre les nappes et la salinité dans les sols gypseux de la région de Ain Ban Noui, Biskra*. These de Magister en agronomie (p. 83). Université de Batna.
- Sahali, N., Douar, B., & Selmani, A. (2021).** *Analyse de l'évolution récente des cultures maraichères en Algérie Analysis of recent trends in market gardening in Algeria*. *Revue Cahiers Economiques* Volume : 12 – Numéro: 02, P:487-496.
- Saharaoui, L. (1999).** *Polycope sur la systématique des pucerons*. (p. 18). ENSA El – Harrach.
- Saljoqi, A.-U.-R. (2009).** *Population dynamics of myzus persicae (sulzer) and its associated natural enemies in spring potato crop, peshawar-pakistan*. *Sarhad J. Agric*, (pp. Vol.25, n°3: 451-456).
- Samia, A.-A., Karima, B.-K., Ferroudja, M.-B., & Souad, T.-C. (2022).** *Diversité des pucerons et de leurs ennemis naturels en cultures sous serre à Tizi-Ouzou, Algérie*.

Les références bibliographiques :

Entomologie faunistique - Faunistic Entomology [En ligne], Volume 75 , 1-15 URL : <https://popups.uliege.be/2030-6318/index.php?id=5785>.

- Sedrati, N. (2011).** Origines et caractéristiques physico-chimiques des eaux de la Wilaya de Biskra-Sud Est Algérien. Thèse de doctorat (p. 252). Université de Annaba. Algérie.
- Speight, M. (2008).** Species accounts of European Syrphidae (Diptera). 2008. //7: Speight MCD, Castella E, Sarthou JP, Monteil C (eds.), Syrph the Net, The database of European Syrphidae. Vol. 55. Syrph the Net Publications, Dublin, (p. 262).
- Stadler, B., & ET Volkl, W. (1991).** Foraging patterns of two aphid parasitoids, *Lysiphlebus testaceipes* and *Aphidius colemani* on banana. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, vol. 58 :, (pp. 221-229).
- Stray, P. (1976).** Aphid parasites (hymenoptera:Aphidiidae) of the Mediterranean area. *Transactions of the Czechoslovak Academy of Science. Series of the Mathematical and Natural Sciences*, (p. 95).
- Stray, P., Remaudiere, G., & et-Leclant, F. (1971).** Les Aphidiidae (Hym.) de France et leurs hôtes (Homo., Aphididae). Série 5. Ed. Le français, (p. 76). Paris.
- STORECK, A., Poppy, G. M., Van-Emden, H.-F., & ET-Powell, W. (2000).** The role of plant chemical cues in determining host preference in the generalist aphid parasitoid *Aphidius colemani*". *Entomologia Experimentalis et Applicata*, vol. 97:, (pp. 41-46).
- Thirion, J.-M. e. (2002).** Les amphibiens et les Reptiles du Centre-Ouest de la France. Région Poitou-Charentes et départements limitrophes., (p. 144).
- Turpeau, E., Hullé, M., & Chaubet, B. (2010).** <https://www6.inrae.fr/encyclopediepuccerons/Especes/Puccerons/Myzus/M.-persicae>.
- Volkl, W., Stechmann, D.-H., & Stary, P. (1990).** Suitability of five species of Aphidiidae (Hymenoptera) for the biological control of the banana aphid *Pentalonia nigronervosa* (Homoptera, Aphididae) in the South Pacific. *Tropical Pest Management*, Vol. 36 :, (pp. 249-257).
- Voynaud, L. (2008).** Prédation intragilde entre prédateurs actif et furtif au sein d'une gilde aphidiphage. Thèse Doctorat (p. 14). Université du QUÉBEC à Montréal.

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left and rounded corners on the right, framing the text.

Annexes

ANNEXES

Annexe 01 : Le programme d'échantillonnage :

Sortie	Date
01	31/01/2023
02	07/02/2023
03	14/02/2023
04	21/02/2023
05	28/02/2023
06	07/02/2023
07	14/02/2023
08	21/02/2023
09	28/02/2023
10	04/04/2023
11	11/04/2023
12	18/04/2023
13	25/04/2023

Annexe 02 : Les pesticides utilisés dans les deux cultures :

Nom commercial	Matière actif	Concentration	Ravageur ou maladie	Dose d'utilisation	D.A.R
MOVENTO 150 OD	Spirotetramat	150 g/l	Puceron/ Mouche blanche	0,5 l/ha	3 jours
SIVANTO prime	Flupyradifurone	200 g/l	Puceron	0,7 l/ha	3 jours
Luna EXPERIENCE	Fluopyram Tébuconazole	200 g/l 200 g/l	Oidium	0,4 l/ha	28 jours
RUFAST 75 EW	Acrinathrine	75 g/l	Acariens et Thrips	0,8-1 l/ha	3 jours
PROTEUS	Thiaclopride Deltamethrine	150 g/l 20 g/l	Puceron/ Mouche blanche	0,6 l/ha	7 jours
Vydate L	Oxamyl	240 g/l	Nématodes	6 l/ha	7 jours
COMINAL 10	Pyriproxifène	100 g/l	Mouche blanche	//	
UNIFORME 446 SE	//	//	Pourriture blanche	1-1,5 l/ha	7 jours
STRIMACH 25 SC	Azoxystrobine	25 g/l	Oidium	70 ml/ha	//

Annexe 03 : Nombre des différentes espèces aptères échantillonnées sur le piment.

Date de sortie	Myzus persicae	Aphis gossypii	Aphis fabae
31/01/2023	11	16	3
07/02/2023	11	14	5
14/02/2023	31	36	0
21/02/2023	11	11	1
28/02/2023	2	20	0
07/03/2023	0	6	0
14/03/2023	2	4	0
21/03/2023	2	3	0
28/03/2023	7	4	0
04/04/2023	18	13	0
11/04/2023	44	9	0
18/04/2023	98	14	0
25/04/2023	78	11	0

Annexe 04 : Nombre des différentes espèces aptères échantillonnées sur le poivron.

Date de sortie	Myzus persicae	Aphis gossypii	Aphis fabae
31/01/2023	62	23	5
07/02/2023	10	9	2
14/02/2023	38	27	2
21/02/2023	35	23	2
28/02/2023	2	25	1
07/03/2023	2	2	1
14/03/2023	3	5	0
21/03/2023	1	2	0
28/03/2023	9	6	0
04/04/2023	19	9	0
11/04/2023	52	16	0
18/04/2023	114	16	0
25/04/2023	101	6	0

Annexe 05 : Nombre des différentes espèces ailées échantillonnées sur le piment et poivron.

Date de sortie	Poivron			Piment			Totale
	Myzus persicae	Aphis gossypii	Aphis fabae	Myzus persicae	Aphis gossypii	Aphis fabae	
31/01/2023	1	0	0	1	0	0	2
07/02/2023	0	0	0	0	1	2	3
14/02/2023	0	3	0	1	2	0	6
21/02/2023	7	6	0	1	3	0	17
28/02/2023	2	2	1	3	5	1	14
07/03/2023	3	2	0	1	2	0	8
14/03/2023	0	1	0	0	1	0	2
21/03/2023	0	1	0	1	0	0	2
28/03/2023	1	1	0	0	0	0	2
04/04/2023	2	1	0	3	1	0	7
11/04/2023	4	2	0	7	0	0	13
18/04/2023	9	1	0	7	1	0	18
25/04/2023	6	0	0	9	0	0	15

Annexe 06 : Dénombrement des pucerons selon les étages foliaires sur piment et poivron.

Date de sortie	Piment			Poivron		
	Feuille 01	Feuille 02	Feuille 03	Feuille 01	Feuille 02	Feuille 03
31/01/2023	3	27	1	48	15	30
07/02/2023	9	15	6	8	7	6
14/02/2023	9	9	9	28	25	12
21/02/2023	9	10	9	9	11	8
28/02/2023	5	3	14	9	11	8
07/03/2023	5	0	1	3	1	2
14/03/2023	1	0	1	5	1	2
21/03/2023	1	2	2	2	1	0
28/03/2023	3	4	3	3	3	7
04/04/2023	9	4	18	9	4	15
11/04/2023	8	3	42	20	7	41
18/04/2023	12	26	64	12	8	109
25/04/2023	11	14	64	9	13	85

Annexe 07 : Dénombrement des prédateurs des pucerons durant la période d'échantillonnage sur piment.

Date de sortie	E, corollae	C, carnea	C, algerica
31/01/2023	0	0	0
07/02/2023	2	0	0
14/02/2023	0	0	0
21/02/2023	1	0	0
28/02/2023	1	0	0
07/03/2023	1	0	0
14/03/2023	0	1	0
21/03/2023	0	0	1
28/03/2023	1	0	3
04/04/2023	4	1	6
11/04/2023	2	1	4
18/04/2023	5	1	8
25/04/2023	4	3	3

Annexe 08 : Dénombrement des prédateurs des pucerons durant la période d'échantillonnage sur le poivron.

Date de sortie	E, corollae	C, carnea	C, algerica
31/01/2023	1	1	0
07/02/2023	1	0	0
14/02/2023	0	1	0
21/02/2023	3	2	0
28/02/2023	1	0	1
07/03/2023	2	0	0
14/03/2023	1	0	0
21/03/2023	0	0	0
28/03/2023	2	1	2
04/04/2023	2	1	3
11/04/2023	3	3	9
18/04/2023	5	2	5
25/04/2023	4	4	8

Annexe 09 : Taux de parasitisme.

La culture	Piment			Poivron		
Date de sortie	Pucerons momies	Pucerons sains	Taux de parasitisme (%)	Pucerons momies	Pucerons sains	Taux de parasitisme (%)
31/01/2023	3	34	8,1	4	93	4,12
07/02/2023	1	31	3,13	2	21	8,7
14/02/2023	6	33	15,38	9	65	12,16
21/02/2023	4	32	11,11	7	65	9,72
28/02/2023	8	30	21,05	17	28	37,78
07/03/2023	5	11	31,25	18	6	75
14/03/2023	17	19	47,22	14	8	63,64
21/03/2023	18	23	43,9	9	3	75
28/03/2023	5	15	25	2	13	13,33
04/04/2023	3	34	8,1	7	28	20
11/04/2023	15	68	18,07	19	68	21,84
18/04/2023	13	115	10,15	27	129	17,3
25/04/2023	7	96	6,79	14	107	11,57
Totale	105	541	/	149	634	/
Pourcentage	16,25%	83,75%	/	19,03%	80,97%	/

Annexe 10 : Dénombrement des pucerons momies et leur parasitoïde qui a éclo durant la période d'échantillonnage sur piment.

Date de sortie	Aphidius colemani	Pucerons momies
31/01/2023	1	4
07/02/2023	0	2
14/02/2023	3	9
21/02/2023	2	7
28/02/2023	8	17
07/03/2023	6	18
14/03/2023	7	14
21/03/2023	5	9
28/03/2023	2	2
04/04/2023	4	7
11/04/2023	13	19
18/04/2023	18	27
25/04/2023	8	14

Annexe 11 : Dénombrement des pucerons momies et leur parasitoïde qui a éclos durant la période d'échantillonnage sur le poivron.

Date de sortie	Aphidius colemani	Pucerons momies
31/01/2023	0	3
07/02/2023	0	1
14/02/2023	1	6
21/02/2023	0	4
28/02/2023	3	8
07/03/2023	1	5
14/03/2023	8	17
21/03/2023	7	18
28/03/2023	4	5
04/04/2023	1	3
11/04/2023	11	15
18/04/2023	8	13
25/04/2023	4	7

Annexe 12 : Le nombre des pucerons selon les stades de développement sur piment :

Date de sortie	L1	L2	L3	L4	Adulte
31/01/2023	8	12	8	1	2
07/02/2023	4	9	0	3	14
14/02/2023	1	2	2	4	18
21/02/2023	2	0	4	2	19
28/02/2023	1	0	3	6	14
07/03/2023	3	0	0	0	3
14/03/2023	0	1	0	0	1
21/03/2023	0	0	0	1	4
28/03/2023	0	1	1	1	8
04/04/2023	1	5	6	3	16
11/04/2023	1	11	0	11	30
18/04/2023	2	7	0	22	71
25/04/2023	2	20	0	5	62

Annexe 13 : Le nombre des pucerons selon les stades de développement sur poivron :

Date de sortie	L1	L2	L3	L4	Adulte
31/01/2023	31	17	20	14	11
07/02/2023	3	1	0	1	16
14/02/2023	0	8	18	10	29
21/02/2023	2	13	17	12	27
28/02/2023	2	1	6	7	12
07/03/2023	1	0	0	3	2
14/03/2023	1	1	0	0	6
21/03/2023	0	0	0	0	3
28/03/2023	0	0	3	1	9
04/04/2023	2	5	4	4	16
11/04/2023	0	12	5	13	38
18/04/2023	0	6	6	20	97
25/04/2023	1	9	0	17	80



Résumé

العنوان: دراسة التنوع البيولوجي لحشرة المن (Homoptera, Aphididae)، وأعدائها الطبيعيين في منطقة مزيرعة (بسكرة)، دراسة حالة الفلفل الحار والحو (Solanacées) تحت البيوت المحمية.

الملخص:

في دراستنا هذه قمنا بدراسة التنوع البيولوجي لحشرة المن وأعدائها الطبيعيين في منطقة مزيرعة ولاية بسكرة على الفلفل الحار والحو، تم القيام بمتابعة أسبوعية للتنوع البيولوجي لحشرة المن بين 31 جانفي و 25 أفريل 2023. أسفرت النتائج عن تحديد وجود ثلاث أصناف من حشرات المن على كلا المحصولين، (*Myzus persicae*)، (*Aphis gossypii*, *Aphis fabae*)، مع سيطرة الصنف *Myzus persicae* في كلا المحصولين. تم تحديد ثلاثة مفترسين: *Coccinella algerica*, *Eupeodes corolla*, *Chrysoperla carnea*. تم جمع صنف واحد فقط من الطفيليات، وهو *Aphidius colemani* خلال هذه الدراسة.

الكلمات المفتاحية: المن، الأعداء الطبيعيين، الفلفل الحار، الفلفل الحلو، بسكرة

Title: Specific diversity of aphid fauna (Homoptera, Aphididae) and their naturel enemies in egiion of Mziraa (Biskra) on pepper and paprika (Solanacées) in greenhouse.

Abstract:

In this study, we examined the diversity of aphid populations and their natural enemies in the region of M'ziraa (Wilaya of Biskra) on pepper and paprika. Weekly monitoring of the populations dynamics of aphids was conducted between January 31st and April 25th, 2023. The results showed the presence of three aphid species associated with each crop (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, and *Aphis fabae*), with *Myzus persicae* being dominant in both crops. Three predators were identified: *Coccinella algerica*, *Eupeodes corollae*, and *Chrysoperla carnea*. Only one species of parasitoid, *Aphidius colemani*, was collected during this study.

Keywords : Aphids, Natural enemies, Pepper, Paprika, Populations Dynamics, Biskra.

Titre : Etude de la diversité de l'aphidofaune (Homoptera, Aphididae) et de ses ennemis naturels dans la région de M'ziraa (Biskra) sur piment et poivron (Solanacées) sous abris.

Résumé :

Dans le présent travail, nous avons étudié la diversité de l'aphidofaune et leurs ennemis naturels présents dans la région de M'ziraa, wilaya de Biskra sur piment et poivron. Le suivi hebdomadaire de la dynamique des populations des pucerons a été effectué entre 31 janvier et 25 avril 2023. Les résultats obtenus ont permis de constater la présence de trois espèces d'aphides inféodées à chaque culture, le piment et le poivron, (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii* et *Aphis fabae*), avec une dominance de l'espèce *Myzus persicae* dans les deux cultures. Trois prédateurs ont été identifiés : *Coccinella algerica*, *Eupeodes corollae* et *Chrysoperla carnea*. *Aphidius colemani* et la seule espèce parasitoïde récoltée dans cette étude.

Mots clés : Aphidofaune, Dynamique des populations, Piment, Poivron, Biskra.
