

Université Abdelhamid Ibn  
Badis-Mostaganem  
Faculté des Sciences de la  
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس  
مستغانم  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

**BELKHIRI ABD ELLATIF**

&

**SEFIH FATIHA**

Pour l'obtention du diplôme de

**MASTER EN AGRONOMIE**

**Spécialité PROTECTION DES CULTURES**

THÈME

**Etude bio-écologique du complexe parasitaire des  
puçerons du poivron sous serre dans la région de  
Mostaganem**

Soutenue publiquement le **02 /06 /2016**

DEVANT LE JURY

Président	<b>Mme. Saih Farida</b>	<b>M.C.B U. Mostaganem</b>
Encadreur	<b>M. Ghelamallah Amine</b>	<b>M.A.A U. Mostaganem</b>
Co-encadreur	<b>M. Arbaoui Mohamed</b>	<b>M.A.A C.U. Relizane</b>
Examineurs	<b>M. Alilli Abdelkarim</b>	<b>M.A.A U. Mostaganem</b>

*Thème réalisé au Laboratoire de -PROTICTIOS DES CULTURES*



# *Remerciements*

*Mes remerciements vont d'abord louange à Allah tout puissant de nous avoir donné la force et le courage de réaliser ce modeste travail.*


*Merci à mes proches notamment mes parents, mes belle familles, Sans vous, rien n'aurait possible, merci de votre soutien moral et de votre amour...*

*Un merci tout particulier à Monsieur Ghelamallah Amine et surtoit  
Monsieur Arbaoui , Monsieur Allili Abd el karim*

*S nous avoir encadré avec un grand cœur, pour leur disponibilité, pour les précieux conseils constructifs.*

*J'exprime mes profonds remerciements à Melle Saiah Farida pour l'intérêt que vous portez à ce mémoire On est très honoré de votre présence ici en tant qu'examineur.*

*Je remercie tout particulièrement les personne avec lesquelles j'ai étroitement collabore et qui m'ont fait part de leur connaissances et de leur savoir faire durant mes études scolaire et universitaire et tous les enseignants de protection des cultures.*





# *Dédicace*

*A vous mes parent*

*BELKHIRI ELHAMEL et BELKHIRI FATIHA*

*&*

*SEFIH IBNDINE et BEN SASSI KALOUMA*

*Mes mots sont insignifiants pour exprimer*

*vos efforts et vos conseils ainsi que votre amour*

*Que ce travail témoigne notre gratitude à votre égard .*

*A mes frères, Nabile, Sadik, Yazid et Faras .*

*Et mes sœurs Fatima Fuziyya .*

*A mes frères Mohamed, Djillali, El ayachi*

*Et mes sœurs Djamila, Nabila, Azza ,Amina*

*Et les enfants Anis, Djihan, taha, Younes , Maria*

*Je dédie aussi mes amis Mohamed hamani, houda, Aicha ,chahira, imane*

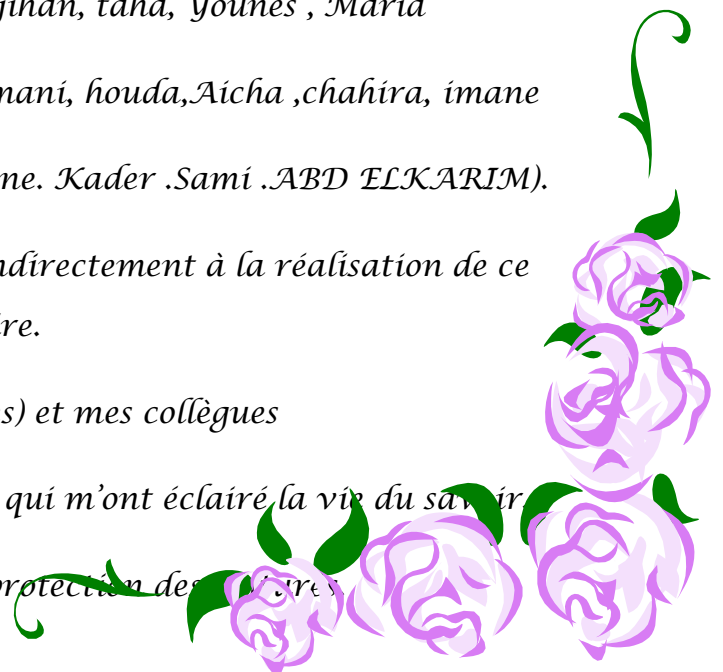
*Et ce travail aux nombreux amis (Amine. Kader .Sami .ABD ELKARIM).*

*Qui ont contribuées Directement ou indirectement à la réalisation de ce  
mémoire.*

*Et A vous mes amis (es) et mes collègues*

*A mes professeurs dans tous les cycles qui m'ont éclairé la vie du savoir*

*Et toute la promotion de protection des*



## Résumé

Les pucerons sont des petits insectes phytophages, ils causent des dégâts considérables, attaquant même chez les cultures protégées. Chez la culture du poivron, les espèces *Aphis gossypii* et *Myzus persicae* sont le plus dominantes. Notre expérimentation a contribué à l'étude de la dynamique des populations de ces deux espèces ainsi que l'inventaire de leur prédateur. Les résultats pour atteindre une abondance relative maximal de 3320 individus à la date 14 mars sous la température moyenne 30°C chez *Aphis gossypii* et d'un maximum de 735 individus pour *Myzus persicae* à la date de 4 avril sous la température 38°C. Ainsi remarqué que les stades larvaire que sont dominantes chez les deux espèces l'étude a révélé également la présence d'un complexe d'ennemis naturels qui sont les coccinelle et les syrphes qui groupes assez importants dans des obtenus nous ont que les deux espèces aphidiennes ont montrés une évolution progressive approches de la lutte biologique contre les population aphidiennes .

Mots-clés : population aphidienne - *Aphis gossypii* - *Myzus persicae* - poivron - prédateur – coccinelle – syrphe – lutte bilogique .

## **La liste des tableaux**

<b>Tableau 01</b> - Principaux pays producteurs des cultures maraîchères dans le monde (tonnes) (FAO, 2015).....	2
<b>Tableau 02</b> - Superficie et production maraîchère dans le bassin méditerranéen (FAO, 2015).....	3
<b>Tableau 03</b> - Evolution des superficies et production du poivron sous serre dans la région de Mostaganem (DSA, 2015).....	3
<b>Tableau 04</b> -Différentes maladies cryptogamique du poivron.....	7
<b>Tableau 05</b> : Principales maladies bactériennes du poivron.....	8
<b>Tableau 06</b> : Principales maladies virales du poivron .....	9
<b>Tableaux 07</b> : Les produits utilisés contre les pucerons.....	20
<b>Tableau 08</b> : Caractéristique du matériel végétal.....	25
<b>Tableau 09</b> : Cycle biologique de la coccinelle sous une température de $21\pm 0,5$ C .....	38

## La liste des figures

<b>Figure01:</b> Cycle biologique de poivron et le stade plus sensible.....	5
<b>Figure02 :</b> Présentation des différentes parties du plant de poivron (Originale, 2016 .....	5
<b>Figure03 :</b> La forme ailée d' <i>Aphis gossypii</i> (Originale, 2016) .....	14
<b>Figure04 :</b> La forme aptère d' <i>Aphis gossypii</i> (Originale, 2016) .....	14
<b>Figure05 :</b> Colonie d' <i>Aphis gossypii</i> sur feuille de poivron (Originale, 2016) .....	14
<b>Figure 06:</b> l'alignement des plants de poivron sous serre (Originale 2016).....	26
<b>Figure07 :</b> le puceron <i>Myzus persicae</i> (Originale, 2016).....	26
<b>Figure08 :</b> le puceron <i>Aphis gossypii</i> sur les feuilles (originale, 2016).....	27
<b>Figure 09 :</b> les larves des syrphes sur plants de poivron (Originale, 2016).....	27
<b>Figure 10 :</b> les larves et les adultes de coccinelles (Originale ,2016).....	28
<b>Figure11 :</b> L'échantillonnage des feuilles contaminer par les pucerons (Originale, 2016)....	29
<b>Figure12 :</b> Photo originale d'expérimental de l'essai (2016).....	30
<b>Figure 13 :</b> Nombre de pucerons relevés globalement d' <i>Aphis gossypii</i> en fonction de la date d'échantillonnage.....	31
<b>Figure 14 :</b> La température relevée dans la serre pendant la période d'échantillonnage.....	32
<b>Figure15 :</b> Abondance relative des populations d' <i>Aphis gossypii</i> selon les étages foliaires.....	33
<b>Figure 16 :</b> Evolution des différents stades larvaires d' <i>Aphis gossypii</i> .....	34
<b>Figure 17 :</b> Nombre de pucerons relevés globalement <i>Myzus persicae</i> en fonction de la date d'échantillonnage.....	35
<b>Figure 18</b> La température relevée dans la serre pendant la période d'échantillonnage.....	35
<b>Figure19:</b> Abondance relative des populations des <i>Myzus persicae</i> selon les Etages foliaires.....	36
<b>Figure20 :</b> Evolution des différents stades larvaires de <i>Myzus persicae</i> .....	37
<b>Figure 21 :</b> Abondance relative de différentes espèces prédatrices de pucerons.....	38

<b>Figure 22:</b> La température relevée dans laboratoire pendant la période d'étude.....	39
<b>Figure 23 :</b> le nombre de puceron élimine par les larves de coccinelle dans la durée des stades larvaires.....	39
<b>Figure 24 :</b> le pourcentage de nombre de pucerons prédatés.....	40

# Table des matières

Remerciements

Dédicaces

Résumé

Liste des tableaux

Liste des figures

## 1<sup>ere</sup> partie : Partie bibliographique

### Chapitre 1 : Données bibliographiques sur le poivron

Introduction.....	1
1- Origine et répartition dans le monde.....	2
2- Importance économique de la culture du poivron .....	2
2.1- L'importance du poivron dans le monde .....	2
2.2- L'importance du poivron a Mostaganem.....	3
3- Systématique du poivron.....	4
4- Caractères physiologiques et botaniques du poivron.....	4
5- Stades phenologiques.....	4
6- les variétés.....	5
7- La situation phytosanitaire du poivron.....	6
7.1- Mauvaises herbes.....	6
7.2- Les maladies cryptogamiques.....	6
7.3- Les maladies bactériennes.....	8

7.4 -Les maladies virales .....	9
7. 5-Les ravageurs du poivron.....	10
7.5-1-Les acariens.....	10
7.5.2- les nématodes.....	10
7.5.3- Insectes.....	10
• Les thrips.....	10
• Les aleurodes.....	10
• Les pucerons... ..	11

## Chapitre 2 : Données bibliographique sur les pucerons

2- LES PUCERONS.....	12
2.1- Généralités sur les pucerons.....	12
2.2- Systématique.....	12
2.3- Caractéristiques morphologiques des aphides.....	12
2.3.1- Biologie.....	12
2.4- L'espèce <i>Aphis gossypii</i> Glover.....	13
2.4.1- Description.....	13
2.4.2- Position systématique.....	13
2.4.3- Caractéristiques morphologique.....	14
2.4.4- Biologie d' <i>Aphis gossypii</i> .....	14
2.5- L'espèce <i>Myzus persicae</i> sulzer .....	15
2.5.1- Description.....	15
2.5.2- Position systématique.....	15
2.5.3- Caractéristique morphologiques .....	15
2.5.4- Biologie de <i>Mysus persicae</i> .....	16
2.6- les dégâts causés par les aphides .....	16
a- Les dégâts directs .....	16
b- Les dégâts indirects.....	16
• Miellat et fumagine .....	16

- Transmission des virus phytopathogènes .....16

### Chapitre 3 : Les méthodes de lutte

<b>1- Les méthodes de lutte contre le puceron.....</b>	<b>19</b>
<b>1.1- Gestion culturale.....</b>	<b>19</b>
<b>1.2- La lutte chimique.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3- La lutte biologique.....</b>	<b>20</b>
<b>1.3.1- Les prédateurs.....</b>	<b>20</b>
• Les Coléoptères.....	20
- Les coccinelles ( <i>Coccinellidae</i> ) .....	20
• Les dermaptères (forficules)... ..	21
• Les diptères (mouches).....	21
- Les cécidomyies ( <i>Cecidomyidae</i> )... ..	21
- Les syrphes ( <i>Syrphidae</i> ) .....	21
• Les Hétéroptères (punaises) .....	22
- Les mirides ( <i>Miridae</i> )... ..	22
- Les anthocorides ( <i>Anthocoridae</i> ).....	22
- Les nabides ( <i>Nabidae</i> ) .....	22
• Les Névroptères (chrysopes et hémérobés).....	22
• Thysanoptères(Thrips).....	23
• Arachnides prédateurs.....	23
- Les acariens.....	23
<b>1.3.2- Les parasitoïdes de puceron .....</b>	<b>23</b>
• Hyménoptères.....	23
• Diptères.....	23
<b>1.3.3- les micro-organismes.....</b>	<b>23</b>
- Les champignons.....	23
- Les nématodes.....	24
- Les bactéries.....	24
- Les virus.....	24
<b>1.4 - La lutte intégrée .....</b>	<b>24</b>

## 2<sup>ème</sup> Partie : Partie expérimentale

### Chapitre 1: Matériels et Méthodes

1- Matériel et méthodes.....	25
1.1- Matériel végétal.....	25
1.1.1- La culture du poivron.....	25
1.2- Matériel animal.....	26
1.2.1- <i>Myzus persicae</i> .....	26
1.2.2- <i>Aphis gossypii</i> .....	27
1.2.3-les syrphes.....	27
1.2.4-Les coccinelles.....	28
2- Méthode d'étude.....	28
2.1- Echantillonnage.....	28
2.2- La prédation.....	29

### Chapitre 2 : Résultats et discussion

1- Evolution des populations d' <i>Aphis gossypii</i> et <i>Myzus persicae</i> .....	31
1.1- Evolution globale des colonies d' <i>Aphis gossypii</i> .....	31
1.2- Evolution d' <i>Aphis gossypii</i> par étage foliaire.....	32
1.3-Evolution des différents stades larvaires d' <i>Aphis gossypii</i> .....	33
1.4- Evolution globale des colonies de <i>Myzus persica</i> .....	34
1.5- Evolution de <i>Myzus persicae</i> par étage foliaire.....	35

1.6- Evolution des différents stades larvaires de <i>Myzus persicae</i> .....	36
2- Abondance relative de la faune prédatrice des populations aphidiennes.....	37
3-Taux de prédation.....	38
3.1- Cycle biologie du prédateur.....	38
3.2- Le taux de prédation des coccinelles.....	39
3.3- Stades le plus efficace de coccinelle .....	40
3.4- Stades le plus sensible de puceron.....	40
-Discussion.....	41
-Conclusion.....	44
-Annexes	
-Références bibliographiques	

# Introduction

# Introduction générale

---

## Introduction

Le poivron est le légume le plus utilisé en Algérie après la tomate et la pomme de terre. Cette culture est régulièrement attaquée par plusieurs ravageurs dont les pucerons figurent au premier plan ; parmi ces ravageurs *Aphis gossypii* et *Myzus persicae* qui constituent un problème majeur.

La lutte contre ces pucerons est plus facilement réalisée par l'application des produits insecticides de synthèse qui peuvent limiter les populations de pucerons à un seuil de résidus résistants chez les ravageurs et la présence toxique dans ou sur les produit agricoles, ce qui provoque la dégradation de la santé humaine. De plus, l'application répétée d'un produit insecticide contenant la même matière active induit l'apparition du phénomène de résistance chez plusieurs espèces aphidiennes. C'est le cas d'*Aphis gossypii* qui a développé une résistance contre un nombre important de matières active (Wang et *al.*, 2007). Il faut donc trouver des alternatives respectueuse de l'environnement, et de la conservation des ressources naturelles, mais n'affectent pas rentabilité des exploitation agricoles (Estevez et *al.*, 2000).

Il s'impose l'introduction dans nos programmes de la lutte contre ces ravageurs, la lutte biologique qui vise à exploiter et à valoriser l'action des nombreux ennemis naturels comme les coccinelles et les syrphes. Cette méthode suppose la connaissance parfait de la biologie de ravageur en question et celle de son ennemi naturel.

Notre travail expérimental se résume en une étude du stade larvaire le plus sensible des deux espèces de pucerons *Aphis gossypii* et *Myzus persicae*, en même temps, voir l'influence des deux prédateurs (coccinelles et les syrphes) sur quels stade sont efficaces.

# Partie bibliographique

# Chapitre 1

## 1- Origine et répartition dans le monde

Le poivron (*Capsicum annum* L.) est originaire d'Amérique centrale et d'Amérique du sud, elle a un peu plus d'un siècle abordé et conquis tous les continents dans leurs parties tropical sous tempérées chaudes (Pochard *et al.* , 1992).

Il est cultivé dans toutes les régions tropicales du monde, ainsi que dans les régions tempérées chaudes (Polese et Devaux, 2007).

## 2- Importance économique de la culture du poivron

### 2.1- L'importance du poivron dans le monde

**Tableau 1** - Principaux pays producteurs des cultures maraîchères dans le monde (tonnes)  
(FAO, 2015)

N°	Pays	Production Tonnes	N°	Pays	Production Tonnes	N°	Pays	Production Tonnes
01	Chine	583321399	11	Espagne	12701300	21	Myanmar	4753000
02	Inde	121015200	12	Nigéria	11923961	22	Romanie	3976649
03	USA	34279961	13	Brésil	11458208	23	Iraq	3825080
04	Turquie	28280809	14	Japon	11314562	24	Thaïlande	3778163
05	Iran	23651582	15	Indonésie	10243856	25	Corée du sud	3497700
06	Egypte	19590963	16	Ukraine	9872600	26	Népal	3383189
07	Russie	15485353	17	Algérie	6788809	27	Soudan	3090702
08	Viet Nam	14975501	18	Philippines	6367844	28	Pérou	3042715
09	Mexique	13238236	19	France	5235330	29	Tanzanie	2618703
10	Italie	13049171	20	Pakistan	5059691	30	Corée du Nord	2618703

Le poivron reste l'une des spéculations les plus cultivées à travers les différents continents. Nous constatons de ce fait, à travers le tableau 01, une évolution progressive dans le temps de la superficie mondiale réservée aux cultures du poivron plein champ et sous serre. Cette évolution a été plus particulièrement marquée durant la dernière décennie.

De plus, la production mondiale du poivron a connu une évolution progressive au cours du temps en enregistrant une quantité de l'ordre de 20 millions de tonnes en 2000 pour atteindre une valeur de 22 millions de tonnes en 2013, ce qui représente une augmentation annuelle d'environ 4%. Cette nette progression est en rapport direct avec l'élévation des superficies cultivées.

**Tableau 2** - Superficie et production maraîchère dans le bassin méditerranéen (FAO, 2015).

N°	Pays	Superficie (Ha)	Production(T)
01	Turquie	1117618	28280809
02	Egypte	753942	19590963
03	Italie	509557	13049171
04	Espagne	336400	12701300
05	Algérie	334129	6788809
06	France	235209	5235330
07	Maroc	190370	5633314
08	Tunisie	137260	3338393
09	Grèce	90089	3287627
10	Libye	68109	993648
11	Palestine occupé	67913	1779990
12	Liban	34434	993330
13	Palestine	12955	572971
14	Chypre	2913	101733

## 2.2- L'importance du poivron a Mostaganem

**Tableau 3**- Evolution des superficies et production du poivron sous serre dans la région de Mostaganem (DSA, 2015).

Année	Poivron	
	Superficie	Production
2003	1022	108507
2004	558	60290
2005	1630	212550
2006	1340	154000
2007	1755	172840
2008	1370	87680
2009	1694	217000
2010	1353	200467
2011	1329	224110
2012	1354	253540
2013	1548	323548
2014	1612	379279

Les années 80, la wilaya de Mostaganem a introduit, dans ses activités agricoles pour la première fois, la plasticulture dans la région de Siret pour la culture de poivron (Ghelamallah, 2009). Cette technique s'est propagée par la suite, dans tout le territoire de la wilaya qui a connu un développement intensif de la production du poivron (Ghelamallah, 2009). Entre 2005 et 2014, la superficie couverte en serre a connu une évolution sensible en passant de 1258 ha en 2006 à 1548 ha en 2013. Par contre, nous notons une réduction de sa superficie durant l'année 2014 où elle a enregistré 1192 ha.

Entre 2003 et 2014, la région a connu une augmentation sensible des superficies cultivées en tomate et poivron. Ceci est dû à l'implantation de nombreux agriculteurs venus des régions de Chlef et de Tipaza pour exploiter les zones du littoral conçues pour la production de la tomate-primeur (Ghelamallah, 2009).

### 3- Systématique du poivron

- Règne : *Plantae* ;
- Division : *agnoliophyta* ;
- Classe : *Magnoliopsida* ;
- Ordre : *Solanales* ;
- Famille : *Solanaceae* ;
- Genre : *Capsicum* ;
- Espèce : *Capsicum annuum* ; Linnaean (1753)

### 4- Caractères physiologiques et botaniques du poivron

L'espèce poivron «*Capsicum annum* L.» est une solanée de type annuel. Le cycle végétatif dépend des variétés, des températures aux différents stades végétatifs (germination, floraison, et maturation), de la durée de jour, et de l'intensité lumineuse (Kolev, 1976).

### 5- Stades phenologiques

Le cycle végétatif du poivron suit plusieurs stades végétatifs qui sont :

Stade 0 : Levée

Stade 1 : Les cotylédons sont étalés

Stade 2 : Deux feuilles étalées sur la tige principale

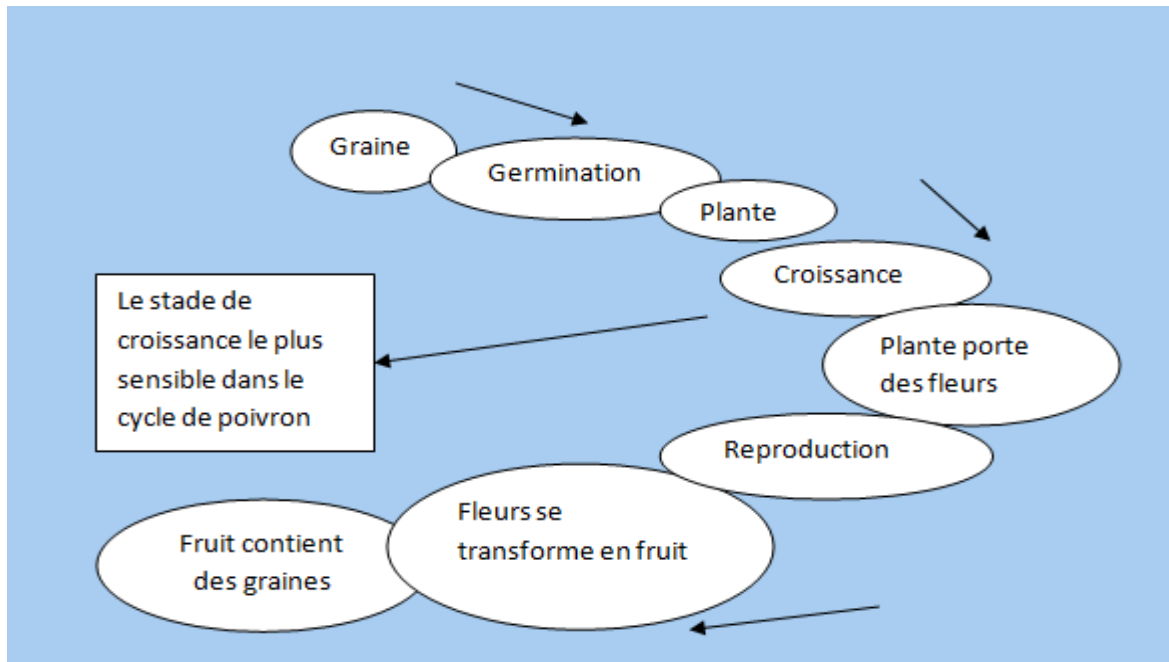
Stade 3 : Davantage de feuilles étalées sur tige

Stade 4 : Début floraison

Stade 5 : Floraison

Stade 6 : Développement du fruit

Grace a la durée de vie de poivron et notre suivi dans la serre nous avons remarque que la première de croissance période la plus sensible aux maladies , ainsi que les ravageur , parmi se ravageur le pucron ,parce que les feuilles de la plante sont nouveaux est son sensible a les déferent facteur pathogene.



**Fig 01:** Cycle biologique de poivron et le stade plus sensible (originale,2016)



Fleurs

feuille

tige

fruit

**Fig 02 :** Présentation des différentes parties du plant de poivron (Originale, 2016)

## 6- les variétés

Les poivrons sont généralement classés en deux types selon leur forme:

- Les variétés américaines sont plus ou moins carrées, à trois ou quatre lobes et à chaire épaisse ; Les variétés italiennes sont allongées et pointues, plus mince. À Mostaganem, les agriculteurs cultivent et apprécient les variétés suivantes:
- Pour le plein champ: Asgrew (quatre coins) et poivron doux d'Espagne ;
- Sous serre: Magister Hybride F1.

## **7- La situation phytosanitaire du poivron**

Le poivron est cultivé dans de nombreux pays du monde et sous divers climat, il subit des attaques d'un grand nombre de ravageurs et de maladies, ainsi que la concurrence des mauvaises herbes, ce qui engendre des pertes considérables de rendement.

### **7.1- Mauvaises herbes**

La lutte contre les mauvaises herbes entraîne des dépenses pour l'achat des produits chimiques et de machines et exige beaucoup d'heures de travail supplémentaires pour le sarclage (Clarence, 1958).

Des méthodes combinées utilisant des produits chimiques avec des pratiques culturales peuvent limiter les problèmes causés par les mauvaises herbes.

Le sol est habité de façon permanente par de nombreux organismes. Il existe aussi une microflore.

### **7.2- Les maladies cryptogamiques**

Le sol est habité de façon permanente par de nombreux organismes. Il existe aussi une microflore. Pour les cultures maraichères, on rencontre plusieurs types de champignons responsables de maladies cryptogamiques (Tableau 4).

Pour les cultures maraichères, on rencontre plusieurs types de champignons responsables de maladies cryptogamiques (Tableau 4).

**Tableau 4** -Différentes maladies cryptogamique du poivron

Maladie	Agent responsable	Nature des dégâts
Mildiou	<i>Phytophthora capsici</i>	Nécrose brun bien délimitée au niveau du collet. Flétrissement brutal des plantes.
Oïdium	<i>Liveilla taurica</i>	Taches jaunâtres sur les feuilles ponctuellement nécrotiques, parfois couvertes d'un feutrage blanc.
Alternariose	<i>Alternaria solani</i>	Taches noires de Taille variable, plus ou moins arrondies, bien délimitées, taches ovales sur tige.
Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	Flétrissement accompagné d'un jaunissement souvent unilatéral des feuilles pouvant se généraliser suivi du dessèchement complet de la plante et de la mort de celle- ci.
Verticilliose	<i>Verticilium sp.</i>	Flétrissement accompagné d'un jaunissement d'abord unilatéral suivi d'un dessèchement des feuilles de la base.
Pourriture grise	<i>Botrytis cineria</i>	Chancres brun, bien délimité, souvent à plusieurs centimètres au-dessus du niveau du sol. Tache avec moisissure grise sur les feuilles et fruits. Flétrissement de la plante.
Anthracnose	<i>Colletotrichum Atramentarium</i>	Taches déprimées Circulaires sur fruits, le centre de ces taches noircit légèrement.

## 7.3- Les maladies bactériennes

Tableau 5 : Principales maladies bactériennes du poivron

Maladies	Agent responsable	Nature des dégâts
Flétrissement Bactérien	<i>Ralstonia solanacearum</i> ( <i>pseudomonas solanacearum</i> )	Flétrissement irréversible d'abord unilatéral puis généralisé, brunissement des vaisseaux et des tissus contigus, chancre ouverts sur les pétioles.
Gale bactérienne	<i>Xanthomonas visicatoria</i>	Apparition de petites taches noires sur les sépales, ces taches sur fruits s'élargissent et prennent une apparence ligneuse et un contour festonné.
Lechancre Bactérien	<i>Corynebacterium michiganense</i>	Flétrissement accompagné de chancres longitudinaux sur tige et pétioles noircissement des vaisseaux puis de la moelle.
Pourriture molle	<i>Erwinia carotovora</i>	Pourriture molle des tiges et des fruits.
Stolbur	Un organisme de type Mycoplasme et parfois de phyloïdie.	Jaunisse généralisée, dépérissement, chute des feuilles, parfois chute des fruits et flétrissement.

#### 7.4 -Les maladies virales

Selon Simon(1994), 40% des maladies à virus sont transmises par les insectes, dont le groupe le plus redoutable est celui des pucerons. La transmission se fait lors des piqûres de prise de nourriture, on distingue deux types de transmission:

Un mode non persistant, localisé au niveau des stylets, le virus disparaît lors que les insectes meurent.

Mode persistant, les particules sont ingérées avec la salive, passant de l'intestin dans l'hémolymph, puis dans les glandes salivaires, où elles persistent même si l'insecte meurt.

**Tableau 6 :** Principales maladies virales du poivron

Maladies	Agent responsable	Nature des dégâts
Mosaïque du Concombre	Virus de la mosaïque du concombre(CMV)	Mosaïque en taches annulaires, en arabesque et marbrure.
Mosaïque de la Luzerne	Virus de la mosaïque de la Luzerne(AIMV)	Il provoque des symptômes nécrotiques mort de certains bourgeons suivis de la production d'un nouveau feuillage présentant une forte mosaïque blanche et jaune.
Mosaïque de la Pomme de terre	Virus Y de la pomme de terre (PVY)	Mosaïque verte brillante avec par fois nécroses des nervures.
Mosaïque du flétrissement de la fève	Virus de flétrissement de la fève(BBWY)	Mosaïque jaune avec nécrose sur jeunes pousses.
Mosaïque du Tabac	Virus de la Mosaïque du tabac (TMV)	Mosaïque verte ou blanche, parfois associée à un aspect filiforme des feuilles.

## 7. 5-Les ravageurs du poivron

La culture du poivron est soumise à des attaques régulières des ravageurs (acariens et nématodes) et d'insectes (thrips, aleurodes et pucerons).

### 7.5-1-Les acariens

Les acariens font partie des Arachnides comme les araignées. Ces arthropodes n'ont jamais d'ailes contrairement aux insectes, leur corps est plus ou moins divisé en 2 parties (le céphalothorax et l'abdomen) et sont caractérisés par la possession de 4 paires de pattes. On distingue trois grands groupes d'acariens ravageurs : les tétranyques, les tarsonèmes et les phytoptes. Ces derniers provoquent un jaunissement et le dessèchement des feuilles. Les principales espèces d'acariens dont *Tetranychus urticae* et *Tetranychus cinnabarinus* montrent de petites lésions mouchetées, jaunes ou blanches (ACTA ,1999 ; Naika *et al.*,2005 ; Ghelamallah, 2009).

### 7.5.2- les nématodes

Les nématodes sont des vers ronds microscopiques qui vivent dans le sol. Ils se nourrissent et se multiplient sur les racines des plantes (Bélaïr, 2003). Les nématodes des racines noueuses présentent un problème important. Ils provoquent des galles (des tumeurs cancéreuses) sur les racines des plantes. Les symptômes apparents de l'infestation par les nématodes sont la chlorose, le retard de croissance, le flétrissement, la sénescence précoce et la chute de rendements (Csizinszky *et al.*, 2005 ; Ghelamallah, 2009).

### 7.5.3- Insectes

- **Les thrips**

Parmi les principales espèces rencontrées sur poivron nous pouvons citer l'espèce *Frakliniella occidentalis*. Les symptômes se résume par des feuilles de couleur argentée ou nacrée, la décoloration commence par les nervures principales puis s'étend à tout le limbe. Il peut causer la cicatrisation et la déformation des fruits; ainsi que la transmission du virus TSWV (*Tomato Spotted Wilt Virus*) (Chabrière et Caudal., 2007 ; Ghelamallah, 2009).

- **Les aleurodes**

La succion de la sève par les larves et les adultes des aleurodes entraîne des dégâts directs se traduisant par une diminution de la vigueur des plants attaqués. Les aleurodes injectent une salive durant le processus de nutrition qui contient des enzymes et des toxines, ce qui perturbe les processus physiologiques des plantes. Ces perturbations peuvent être à l'origine d'une maturité précoce et d'une coloration régulière des fruits de tomate ou de poivron. Selon la plante hôte, des symptômes variant d'une simple chlorose, jaunisse des feuilles et des sèchement, allant jusqu'à la déformation des fruits peuvent être observés (Chabrière *et al.*, 2005 ; Ghelamallah, 2009).

- **Les pucerons**

*Myzus persicae* et *Aphis gossypii*, ces deux espèces sont de bons vecteurs de virus. Les très fortes attaques provoquent un arrêt de croissance avec déformation et recroquevillement des feuilles, la production de miellat permet le développement du champignon de la fumagine (Sekkat, 2007; Zalom et al., 2007).

Parmi tous ces ravageurs, le puceron est considéré comme le plus à craindre dans la culture du poivron, ce ravageur fait l'objet de ce présent travail.

# Chapitre 2

## 2- LES PUCERONS

### 2.1- Généralités sur les pucerons

Les aphididés ou les pucerons sont des insectes exclusivement phytophages. Ils appartiennent à l'ordre des *Homoptères* au sous ordre des Sternorrhynches qui comptent également dans leurs rangs près de 4700 espèces de pucerons ont été décrites dans le monde (Evelyne Turpeau et *al.*, 2011).

Ils constituent un groupe d'insectes extrêmement répandu dans le monde qui s'est diversifié parallèlement à celui des plantes à fleurs (angiospermes) dont presque toutes les espèces sont hôtes d'aphidés (Ronzon, 2006).

### 2.2- Systématique

- Règne : *Animalia*
- Embranchement : *Arthropode*
- Classe : *Insectes*
- Super famille : *Aphididae*
- Famille : *Aphididae*

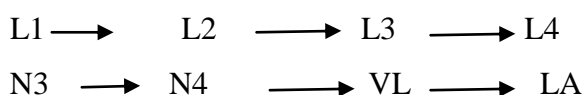
### 2.3- Caractéristiques morphologiques des aphidés

Les pucerons sont des insectes aux téguments mous de petite taille, mesurant entre 2 à 4 mm avec un corps ovale un peu aplati (Tanya, 2002). Ce dernier est partagé en trois parties bien distinctes (la tête, le thorax, et l'abdomen).

#### 2.3.1- Biologie

Les pucerons sont hémimétaboles, les œufs sont minuscules à peu près sphériques. Habituellement gris foncé ou noir, mesurent environ 0.5 à 1 mm de long et sont pondus en groupe ou isolément selon les espèces (Sutherland, 2006). Les différents stades larvaires ressemblent aux adultes aptères mais de petite taille et certains caractères sont parfois moins prononcés (Fredon, 2008).

On peut schématiser le développement larvaire d'un puceron comme ci-dessous:



Le passage des pucerons par ces stades successifs en se débarrassant de l'exosquelette (Phénomène de mue) est dû à la cuticule rigide qui inhibe la croissance progressive (Dedryver, 1982).

L1: 1<sup>er</sup> stade larvaire  
L2: 2<sup>ème</sup> stade larvaire  
L3: Virginipare  
N3: 3<sup>ème</sup> stade nymphale  
L4 : 4<sup>ème</sup> stade larvaire  
N4: 4<sup>ème</sup> stade nymphale  
VL: Virginipare ailée  
L.A: adulte

## 2.4- L'espèce *Aphis gossypii* Glover

### 2.4.1- Description

*Aphis gossypii* (Sternorrhyncha, Aphididae) est un puceron cosmopolite, très polyphage (il se nourrit sur 912 espèces de plantes appartenant à 116 familles (Inaizumi, 1980). Il s'attaque à de très nombreuses plantes spontanées ou ornementales mais il a une préférence pour les Cucurbitacées (melon, concombre, courgette), les Malvacées (cotonnier, Hibiscus) et les Rutacées (Citrus), *Aphis 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). Le développement de cette espèce dans les régions plus froides, comme l'Europe du Nord, se limite essentiellement aux serres (Blackman et Eastop, 1985).

Dans ces régions, on ne sait pas comment ce puceron passe l'hiver (Van Steenis, 1992). On suppose qu'il survit aux mauvaises conditions hivernales sur une plante relais grâce à une quiescence qui ralentit sa reproduction.

### 2.4.2- Position systématique

- Règne : *Animalia*
- Embranchement : *Arthropode*
- Classe : *Insectes*
- Ordre : *.Homoptera*
- Super famille : *Aphididae*
- Famille : *Aphididae*
- Genre : *Aphis*
- Espèce : *Aphis gossypii* (Glover, 1877)

### 2.4.3- Caractéristiques morphologiques

*Aphis gossypii* mesure entre 1,5 à 1,8 mm de longueur. Son corps est de forme ovoïde, sa coloration varie du jaune clair et foncé en prenant intermédiaires ; les cornicules sont courtes et noir avec une petite cauda toujours plus pale que les cornicules (Sekkat, 2007).

### 2.4.4- Biologie d'*Aphis gossypii*

*Aphis gossypii* a été considérée d'une part comme une espèce holocyclique présentant strictement anholocyclique à reproduction exclusivement parthogéno-génétique, comment cela semble être le cas dans les régions littorales de l'ouest Algérien (Guenaoui, 1988) le développement et la reproduction d'*Aphis gossypii* dépendent des températures allant de 20 à 30°C (Rondon et al., 2005).



**Fig 3 :** La forme ailée d'*Aphis gossypii* (Originale, 2016) .



**Fig 4 :** La forme aptère d'*Aphis gossypii* (Originale, 2016) .



**Fig 5 :** Colonie d'*Aphis gossypii* sur feuille de poivron (Originale, 2016) .

## 2.5- L'espèce *Myzus persicae* sulzer

**2.5.1- Description :** Le puceron vert de pêcher (*Myzus persicae*) est l'un des plus dangereux à l'échelle mondiale à cause de leur aptitude à transmettre tous les types de virus (Sullivan, 2008) ; il est extrêmement polyphage et se localise sur les faces inférieures des feuilles (Robert, 1992).

### 2.5.2- Position systématique

- Règne : *Animalia*
- Embranchement : *Arthropode*
- Classe : *Insectes*
- Ordre : *Homoptera*
- per famille : *Aphididae*
- Famille : *Aphididae*
- Genre : *Myzus*
- Espèce : *Myzu spersicae* (Sulzer, 1776).

### 2.5.3- Caractéristique morphologiques

Le puceron vert de pêcher (*Myzus persicae*) est un petit puceron ovale avec des tubercules frontaux. Il mesure de 1,2 à 2,6 mm. Sa couleur est du vert blanc au vert, et est parfois rouge. Les antennes arrivent jusqu'aux cornicules, qui sont de longueur moyenne.

Le pêcher est son hôte primaire, mais l'espèce attaque un grand nombre de végétaux, comme les cultures légumières sous serre (poivron, tomate, concombre, laitue, aubergine...), les cultures horticoles (chrysanthème, pélargonium), et des cultures de pleine terre (pomme de terre, betterave, chou, tabac...). Sur les agrumes on le rencontre régulièrement mais ses colonies sont peu denses.

*Myzus persicae* s'attaque surtout aux feuilles et aux bouquets floraux. Les jeunes pousses sont les plus touchées et souvent dispersées sur l'ensemble de l'arbre. Cette espèce se produit pendant toute l'année et passe par plusieurs générations qui se chevauchent. Sur les agrumes on rencontre uniquement les femelles aptères et ailées et les larves. Les autres formes se développent sur d'autres. C'est pour cela que les attaques sur les agrumes se manifestent un peu tardivement. Deux périodes de pollution plus marquées sont observées ; la première, plus importante se situe au printemps et début d'été (mai, juin), la seconde en automne.

#### 2.5.4- Biologie de *Myzus persicae*

*M. persicae* peut avoir de deux cycles différents, le cycle peut être holocylique, Diocique, alternant entre des hôtes primaires du genre *prunus* et des hôtes secondaires herbacées, ou anholocylique sur les hôtes secondaires lorsque l'hôte primaire est absent ou lorsque le climat ne permet pas aux pucerons de survivre sur l'hôte primaire.

Les pucerons se maintiennent tous l'hiver sous forme d'adulte parthénogénétique (Capinera, 2008).

#### 2.6- les dégâts causés par les aphides

Les pucerons sont des parasites majeurs des végétaux dans le monde, avec des conséquences économiques négatives sur l'agriculture, les forêts et l'horticulture (Fournier, 2010). Ils peuvent causer de graves pertes aux plantes cultivées (Qubbaj et al., 2004). D'après Christelle (2007) et Eaton (2009), les pertes que causent les pucerons sont de deux types:

- a- Les dégâts directs :** d'après Harmel et al, (2008), c'est le prélèvement et l'absorption de la sève des plantes. Les piqûres alimentaires sont également irritatives et toxiques pour la plante, induisant l'apparition de galles qui se traduisent par la déformation des feuilles ou des fruits et donc une perte de rendement (Christelle, 2007).
- b- Les dégâts indirects :** Les dégâts indirects des pucerons sont essentiellement de deux ordres qui sont:
  - **Miellat et fumagine :** Les produits non assimilés de la digestion de la sève, riches en sucre, sont éjectés sur la plante sous forme de miellat. Cette substance peut contrarier l'activité photosynthétique de la plante soit directement en bouchant les stomates, soit indirectement en favorisant le développement de champignons saprophytes. Ceux-ci provoquent des fumagines qui entravent la respiration et l'assimilation chlorophyllienne ou souillent les parties consommables (fruits par exemple) et les rendent ainsi impropres à la commercialisation (Giordanengo et al., 2010).
  - **Transmission des virus phytopathogènes :** En se déplaçant d'une plante à une autre, les pucerons créent des contacts indirects entre les végétaux distants et immobiles (Brault et al., 2010). Cette caractéristique a été efficacement exploitée par les virus des plantes, incapables de se déplacer d'un hôte à un autre de façon autonome. Ainsi, de très nombreuses espèces virales utilisent l'action itinérante des pucerons pour se propager et se maintenir dans l'environnement.

D'après Raccah et Fereres (2009), il existe plusieurs milliers d'associations différentes faisant intervenir une espèce de puceron, un virus et une plante. Chaque espèce de virus ou de puceron possède en effet une gamme de plantes hôtes plus ou moins étendue, ne respectant pas forcément les barrières définies par les familles botaniques. Ainsi, un même virus peut être transmis par plusieurs espèces vectrices (le virus Y de la pomme de terre, PVY, peut être transmis par plus de 70 espèces de puceron), chacun pouvant transmettre plusieurs virus (le puceron vert du pècher est capable de transmettre plus de 20 espèces virales différentes). En bref, les paramètres qui permettront à une maladie virale de se développer sont très variables et dépendent, entre autres, de la gamme de plantes hôtes de virus, du nombre de ses espèces vectrices, et des relations qui peuvent s'établir, ou non, entre ces plantes et ces insectes.

D'après Harmel et *al.*, (2008), les pucerons sont susceptibles de causer jusqu'à 20 % de pertes en rendement dans le Nord de la France. En effet, le puceron possède en effet une gamme de plantes hôtes plus ou moins étendue, ne respectant pas forcément les barrières définies par les familles botaniques. Ainsi, un même virus peut être transmis par plusieurs espèces vectrices (le virus Y de la pomme de terre, PVY, peut être transmis par plus de 70 espèces de puceron), chacune pouvant transmettre plusieurs virus (le puceron vert du pècher est capable de transmettre plus de 20 espèces virales différentes).

En résumé, les paramètres qui permettront à une maladie virale de se développer sont très variables et dépendent, entre autres, de la gamme de plantes hôtes de virus, du nombre de ses espèces vectrices, et des relations qui peuvent s'établir, ou non, entre ces plantes et ces insectes. D'après Harmel et *al.*, (2008), les pucerons sont susceptibles de causer jusqu'à 20 % de pertes en rendement dans le Nord de la France. L'acquisition du virus par son vecteur lors d'un repas sur une plante infectée s'effectue en une période pouvant durer quelques minutes à quelques heures. La variabilité de cette mesure dépend vraisemblablement de la répartition du virus dans la plante hôte et par conséquent, du temps nécessaire aux vecteurs pour atteindre lors du repas, les tissus infectés. Il existe une phase de latence, après le repas d'acquisition, durant laquelle le vecteur n'est pas infectant pour la plante. Ce phénomène correspond au temps nécessaire au virus pour s'accumuler sous forme infectieuse dans les glandes salivaires et donc dans la salive (Braulte et *al.*, 2010) Bien évidemment, puisque le virus se multiplie dans l'insecte durant son transfert, la durée de cette phase de latence est proportionnelle à la durée du cycle de multiplication virale.

# Methodes de lutte

## 1- Les méthodes de lutte contre le puceron

Des stratégies de gestion intégrées des ravageurs doivent être utilisées pour offrir une protection maximum aux récoltes en protégeant l'environnement et en optimisant les coûts. Ceci peut être obtenu en suivant de bonnes pratiques agricoles qui ont pour but la production des récoltes saines en utilisant une gestion appropriée de la culture, des mesures préventives pour éviter les attaques des ravageurs et des maladies, et en utilisant de façon rationnelle les produits de protection des plantes en fonction des besoins, en offrant aux agents des contrôles naturels, la possibilité de maintenir les ravageurs en dessous de niveaux dommageables. Les principes de contrôle de ravageurs et de maladies (Annon, 1996).

### 1.1- Gestion culturale

La pratique d'une production appropriée: c'est-à-dire offrir les conditions nécessaires pour l'obtention des plantes saines, s'assurer de bons sols, d'une irrigation appropriée, d'une fertilisation équilibrée, d'un espacement entre les plants approprié et d'une bonne gestion de la pépinière. Les conditions idéales de croissance de la plante, spécialement, quand elle est jeune ; réduisent la sensibilité aux dégâts de puceron, car les plantes vigoureuses et en bonne santé peuvent supporter plus facilement l'infestation (Berke et *al.*, 2003).

Parmi les moyens utilisés contre les pucerons, nous avons la lutte chimique et la lutte biologique.

### 1.2- La lutte chimique

La lutte chimique apparaît encore aujourd'hui comme le moyen le plus efficace pour l'agriculture, est le plus rentable pour les industries phytosanitaires dans le contrôle des organismes nuisibles (Abou, 2012). Cependant, les infestations de puceron sont généralement contrôlées à l'aide d'insecticides de synthèse tels que les Néonicotinoïdes et pyréthroïdes de synthèse (Harmel et *al.*, 2010).

Par ailleurs, les traitements à base de pirimicabe, Isolane, Diméthoate, Méthomyle sont efficaces sur les pucerons (Elattir et *al.*, 2003). Ainsi, l'utilisation des pesticides chimiques se traduit par nombreux effets négatifs (Devonshire, 1998).

- Effets sur l'environnement: pollution de l'eau, présence de résidus toxiques dans les aliments ; impact sur la santé humaine (Maameri, 2013).
- Réduction du potentiel, qui se traduit par un nivellement de la diversité génétique des espèces visées, mais aussi des organismes utiles.

- Sélection génétique de ravageur suit à une exposition continue aux pesticides (adaptation biochimique ou comportemental d'annuler effets toxiques) (Devonshire, 1998).

Les différents produits chimiques utilisés contre les pucerons sont énumérés dans le tableau suivant :

**Tableaux 07 :** Les produits utilisés contre les pucerons

<b>Matière active</b>	<b>Le nom de produit</b>	<b>La dose par ha</b>
Pirimicarbe	Pirimor	0.25 Kg
Zetacyperméthrine	Fury 100 EW	0.15 L
Cyfluthrine	Baythroid EC 50	0.30 L
Bifenthrine	Talstar 8 SC	0.098L
ZSFENVALERATE	Sumi- alpha	0.20l

### 1.3- La lutte biologique

La lutte biologique est l'utilisation des organismes vivants (insectes, bactéries, nématodes ...) ou de leurs dérivés pour contrôler les populations nuisibles et empêcher ou réduire les pertes ou dommages causés aux cultures.

#### 1.3.1- Les prédateurs

Le stade prédateur est souvent le stade larvaire, l'adulte peut soit avoir le même régime alimentaire que la larve (il est aussi prédateur), soit être polliniphage, nectariphage, ou encore se nourrir de miellat (produit par les pucerons) (Baudry, 2000).

- **Les Coléoptères**

Les Coléoptères ont des ailes antérieures rigides (=élytres) qui protègent les ailes postérieures membraneuses. Parmi les Coléoptères auxiliaires on distingue plusieurs familles :

- **Les coccinelles (*Coccinellidae*) :**

Ce sont des Coléoptères dont les élytres couvrent la totalité de l'abdomen, et dont le corps très bombé est hémisphérique ou ovale. Les espèces les plus petites (généralement noires) sont acariphages (se nourrissent d'acariens), ou coccidiphages (se nourrissent de cochenilles), les autres sont aphidiphages pour l'essentiel. Ces dernières se nourrissent de pucerons de façon non spécifique, à tous les stades de leur développement (stades larvaires et adulte). On peut ainsi les trouver sur de nombreuses cultures de plein champ. Elles sont très actives en période estivale.

Dans nos régions, il existe de nombreuses espèces, de taille, de forme et de couleur variée. Les œufs orangés sont pondus en paquets à proximité des colonies de pucerons.

Les larves de coccinelles sont très mobiles et mesurent jusqu'à un centimètre de long. Elles sont généralement noires avec des taches jaune ou orange et présentent de nombreuses proéminences sur tout le corps. Présentes dès les premiers réchauffements, les coccinelles consomment 50 à 70 pucerons par jour. Il peut y avoir deux générations par an lorsque les conditions climatiques sont favorables.

L'espèce la plus connue est la Coccinelle à sept points (*Coccinella septempunctata*), plusieurs espèces sont élevées en laboratoire pour la lutte biologique (*Adalia bipunctata* par exemple) (Chinery, 1986)

- **Les dermaptères (forficules)**

Les forficules communément appelés "perce-oreilles" sont des insectes aux ailes antérieures rigides (= élytres) et dont le corps allongé est terminé par des pinces. Ils mesurent en moyenne 1,5 cm, et sont de couleur brune. Ils peuvent parfois se nourrir de pucerons dans des cultures se développant au ras du sol.

- **Les diptères (mouches)**

Les Diptères sont des insectes aux ailes membraneuses (non coriaces), dont une seule paire est visible (la 2e paire est réduite et transformée en balanciers). Cet ordre rassemble une faune très diversifiée parmi laquelle il existe un certain nombre d'auxiliaires.

- **Les cécidomyies (*Cecidomyiidae*)**

Les adultes se nourrissent de pollen, leur corps est fin. Ce sont de petites mouches de 2,5 mm, dont la larve est efficace en été et à l'automne. Elles sont rouges et assez difficiles à voir, leurs développement larvaire est de 3 à 6 jours. Une larve du genre *Aphidoletes* peut consommer de 7 à 20 pucerons par jour (Ronzon, 2006).

- **Les syrphes (*Syrphidae*)**

Les syrphes sont des Diptères de 8 à 15 mm selon les espèces, dont les larves apodes mesurent 1 à 2 cm. Les adultes sont souvent confondus avec des Hyménoptères, notamment des guêpes, du fait de leur mimétisme de couleur (abdomen jaune et noir) et de forme avec celles-ci. Ces mouches sont caractérisées pour certaines par un stade larvaire aphidiphage non spécifique. Certaines espèces peuvent se nourrir de près de 40 espèces de proies différentes, comme c'est le cas pour *Episyrphus balteatus*, espèce répandue dans nos régions. L'adulte est polliniphage et nectariphage et pond ses œufs à proximité de colonies de pucerons. Une larve peut manger 250 à 400 pucerons en deux semaines. Il y a une à cinq générations par an selon les espèces. Les syrphes sont présents pendant une grande partie de l'année dans les cultures.

Leur taille (jusqu'à 1,5 cm), leur vol stationnaire, et leur couleur, permettent de les détecter aisément, tout comme la présence de pupes et de miconium (unique déjection de la larve) dans les cultures. Leur présence dans une colonie aboutit de façon générale à la destruction de celle-ci. Leur action est précoce au printemps et leur apparition favorisée par la présence de plantes à floraison précoce dans l'environnement de la parcelle (Pintureau, 2009).

- **Les Hétéroptères (punaises)**

Les punaises sont des insectes dont les ailes ne sont que partiellement **coriaces**, et dont le corps est de forme allongée à ovale. Elles mesurent en général moins de 2 cm. Les larves ressemblent beaucoup aux adultes mais sont dépourvues d'ailes. On distingue plusieurs familles de punaises :-

- **Les mirides (*Miridae*)**

Ce sont des punaises filiformes de quelques millimètres dont l'axe de la tête fait un angle avec le corps, et ne possède pas d'ocelle. Les mirides sont très fréquentes sur les plantes herbacées. Certaines espèces sont phytophages, mais d'autres sont des prédateurs polyphages très efficaces. C'est le cas de *Macrolophus caliginosus*, prédateur aux stades larvaires et adulte d'aleurodes, de pucerons, d'acariens et qui se nourrit par fois d'œufs de Lépidoptères.

- **Les anthocorides (*Anthocoridae*)**

La tête des anthocorides fait un angle avec le corps, et porte des ocelles. Ces punaises ont un corps aplati, allongé ou ovale, de 5 mm de long en moyenne, de couleur brune ou noire tachetée. L'adulte et la larve sont polyphages (thrips, psylles, acariens, pucerons, etc.). Dans cette famille, on distingue principalement deux genres d'auxiliaires : le genre *Orius* spp. Mesurant moins de 3 mm, et le genre *Anthocoris* spp. Qui regroupe des punaises de plus de 3 mm. Ces espèces, actives en été, au régime polyphage, sont présentes sur de nombreuses cultures.

- **Les nabides (*Nabidae*)**

Ces punaises dont l'axe de la tête est dans le prolongement de celui du corps, sont prédatrices à tous les stades de leur développement. Leur corps svelte de 5 à 12 mm, est généralement de couleur brun jaunâtre à brun roux. Elles sont polyphages (pucerons, acariens, larves de mirides phytophages et actives en été).

- **Les Névroptères (chrysopes et hémérobès)**

Ces insectes ont des ailes membraneuses très nervurées qui forment, au repos, un toit sur l'animal (elles ne se superposent pas). Les chrysopes sont de couleur verte, les hémérobès sont bruns. Leurs larves sont des prédateurs au corps trapu et portant de puissantes mandibules en forme de croissant. Leur mobilité en fait de redoutables prédateurs de

pucerons. Les œufs de couleur blanche sont pondus au bout d'un frêle pédicelle fixé au végétal. L'adulte de chrysope mesure environ 2cm et possède des yeux dorés. Principalement aphidiphages, les larves peuvent aussi, en l'absence de pucerons, s'attaquer à des acariens ou à des œufs et jeunes larves de Lépidoptères. Très efficaces en été, les chrysope consomment une trentaine de pucerons par jour (jusqu'à 500 au cours du cycle de croissance larvaire).

- **Thysanoptères(Thrips)**

Les thrips sont des insectes de très petite taille (moins de 2 mm), de forme allongée et cylindrique, caractérisés par des ailes plumeuses. Certaines espèces sont des ravageurs difficiles à combattre, notamment en culture sous abri, mais d'autres ont la propriété de se nourrir de larves de thrips phytophages, de larves de pucerons et de cicadelles, ou encore d'œufs d'acariens tétranyques.

- **Arachnides prédateurs**

- **Les acariens** : Sont des Arachnides, comme les araignées. De nombreuses espèces d'acariens sont phytophages, et ravageurs des cultures, mais d'autres sont prédatrices et sont utilisées comme auxiliaires. Elles sont peu voraces, mais ceci peut être compensé par leur nombre et leur reproduction rapide. *Phytoseiulus persimilis* est ainsi efficace contre les acariens phytophages et *Amblyseius cucumeris* contre les thrips en culture sous abri.

### 1.3.2- Les parasitoïdes de puceron

Le parasitoïde adulte pond dans le puceron. La larve s'y développe, provoquant la mort de l'hôte puis tisse son cocon à l'intérieur de celui-ci. Il n'en reste plus que la cuticule, gonflée et devenue jaunâtre ou noire : la momie. On les remarque facilement dans les colonies de pucerons. Après sa nymphose, le parasitoïde adulte découpe un orifice dans la momie et s'en échappe. Plusieurs espèces sont très fréquentes : *Aphidius* spp., *Aphelinus* spp., etc.

- **Hyménoptères**

Les Hyménoptères possèdent quatre ailes membraneuses, repliées le long du corps au repos, et ont l'abdomen et le thorax nettement séparés par une taille (rétrécissement). Pour simplifier, les auxiliaires appartenant à cet ordre sont ici regroupés en fonction de leur proie ou de leur hôte.

- **Diptères**

Principalement les tachinaires qui sont des mouches parasitoïdes. Il existe de nombreuses espèces avec différents modes de ponte, chez certains, les œufs sont déposés sur le feuillage et ingérés par l'hôte (Maameri, 2013).

### 1.3.3- les micro-organismes

#### - Les champignons

Les champignons entomopathogènes ont des effets visibles et identifiables sur les ravageurs infestés. Ils provoquent en effet des mycoses blanches, grises ou brunes sur leurs hôtes. Ces champignons nécessitent généralement un climat doux et humide pour se développer et limitent particulièrement bien les infestations de pucerons. Ainsi, *Beauveria* spp. S'attaque entre autres aux diptères, les espèces du genre *Entomophthora* s'attaquent aux pucerons, *Verticillium lecanii* prend pour cible les aleurodes et les pucerons. Il est commercialisé. Il détruit les foyers d'aleurodes sous serre en les recouvrant d'un feutrage blanc caractéristique. Un insecte mycosé devient infectieux, les climats doux et humides favorisent le développement du champignon (et sa sporulation) qui agit par contact. Chez les champignons, il existe également des espèces antagonistes d'autres champignons parasites comme *Caniothyrium ministrans* antagoniste du *Sclerotinia*. Leur développement empêche la prolifération N des maladies fongiques (Maameri, 2013).

#### - Les nématodes

En plus des auxiliaires dont la présence ou les effets sont directement visibles, il existe des auxiliaires (invertébrés ou microorganismes) dont la présence n'est pas détectable mais dont l'action peut être néanmoins efficace. Il s'agit de nématodes (vers microscopiques) dont certains naturellement présents dans le sol, sont parasites des larves de Coléoptères et de Lépidoptères. *Steinernema feltiae* est produit et commercialisé à cet effet (Baudry, 2000).

#### - Les bactéries

Il y a aussi des bactéries : la plus connue et la plus utilisée est *Bacillus thuringiensis*, dont plusieurs souches spécifiques sont efficaces contre différentes espèces de lépidoptères (Chinery, 1988).

#### - Les virus

Des virus spécifiques eux aussi, dont le Virus de la polyédrose nucléaire utilisable pour lutter contre les chenilles de Noctuelle du chou, sont disponibles dans le commerce.

### 1.4 - La lutte intégrée

La lutte intégrée est définie comme étant une lutte contre les organismes nuisibles qui utilise un ensemble de méthodes satisfaisant les exigences à la fois économique, écologique et toxicologique, en réservant la priorité à la mise en œuvre délibérée des éléments naturels de limitation et en respectant le seuil de tolérance. La lutte intégrée englobe toutes les techniques et mesures capables d'interrompre le cycle de vie des insectes au cours de l'une ou l'autre de ses phases (Harrewijin, 1989).

# Partie expérimentale

# Materials et methods

## 1- Matériel et méthodes

### 1.1- Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé est la variété hybride **F1** «Magister» dont les caractéristiques sont :

**Tableau 8 : Caractéristique du matériel végétal**

<b>Les feuilles</b>	une forme ovoïde de couleur verte avec une longueur de 07 à 12 cm et couverte par des poils
<b>La tige</b>	Elle est ligneuse à la base et herbacée avec longueur de 50 à 75 cm
<b>Le système racinaire</b>	le système racinaire est pivotant et peut atteindre 70 à 80 cm Le développement horizontal des racines
<b>Les fleurs</b>	Blanchâtres, pendante sous-dressées avec de largeur 2 à 3 cm
<b>Les fruits</b>	La couleur est verte avec une forme allongée avec une taille de 8 à 9 cm de largeur et de 20 à 22 cm de long
<b>Les maladies et ravageur</b>	La mouche mineuse, Les aleurodes, mouches blanches, Les acariens, Thrips, puceron la mosaïque du tabac (T.M.V.), nécroses, L'oïdium

C'est une variété à bon rendement, très cultivé à Mostaganem, ce cultivar est très apprécié par les agriculteurs, qui la cultivent soit sous serre soit en plein champs.

#### 1.1.1- La culture du poivron

La culture a été installée sous serre dans l'atelier agriculture (Ferme de Mazagan).

L'installation des plants du poivron a été réalisée le 11/01/2016, dans une serre en plastique à 50 m longueur, et 8 m de largeur et 5 m de hauteur .dont on a transplanté 260 plants sur 7 lignes dans la serre.



**Fig 06** : l'alignement des plants de poivron sous serre (Originale 2016)

## 1.2- Matériel animal

### 1.2.1- *Myzus persicae*

La première espèce retenue pour l'étude sur la culture de poivron est celle de *Myzus persicae*



**Fig 7** : le puceron *Myzus persicae* (Originale, 2016)

### 1.2.2-*Aphis gossypii*

La deuxième espèce retenue pour l'étude sur la culture de poivron est celle d'*Aphis.gossypii*.



**Fig 8** : le puceron *Aphis gossypii* sur les feuilles (originale, 2016)

### 1.2.3-les syrphes

Les syrphes, de l'ordre des diptères («mouche»), sont de précieux auxiliaires: selon les espèces, leurs larves sont aphidiphages (se nourrissent de pucerons).



**Fig 09** : les larves des syrphes sur plants de poivron (Originale, 2016)

### 1.2 .4-Les coccinelles

Les coccinelles sont de petite taille, très bombées et de forme circulaire.



**Fig 10** : les larves et les adultes de coccinelles (Originale ,2016)

## 2- Méthode d'étude

### 2.1- Echantillonnage

Notre échantillonnage s'est basé sur trois feuilles de chaque étage foliaire du bas, du milieu et de la hauteur par plant de poivron. Notre suivi est porté sur 100 plants de poivron, ce qui nous a donné un nombre total de 300 feuilles.

Nous précisons que les relevés ont été effectués chaque semaine à partir du mois de février jusqu'au mois de mai, dont on a adopté la méthode du dénombrement direct des individus de pucerons trouvés 300 feuilles dans 100 plants sur les trois étages foliaires (sommet, milieu et bas).



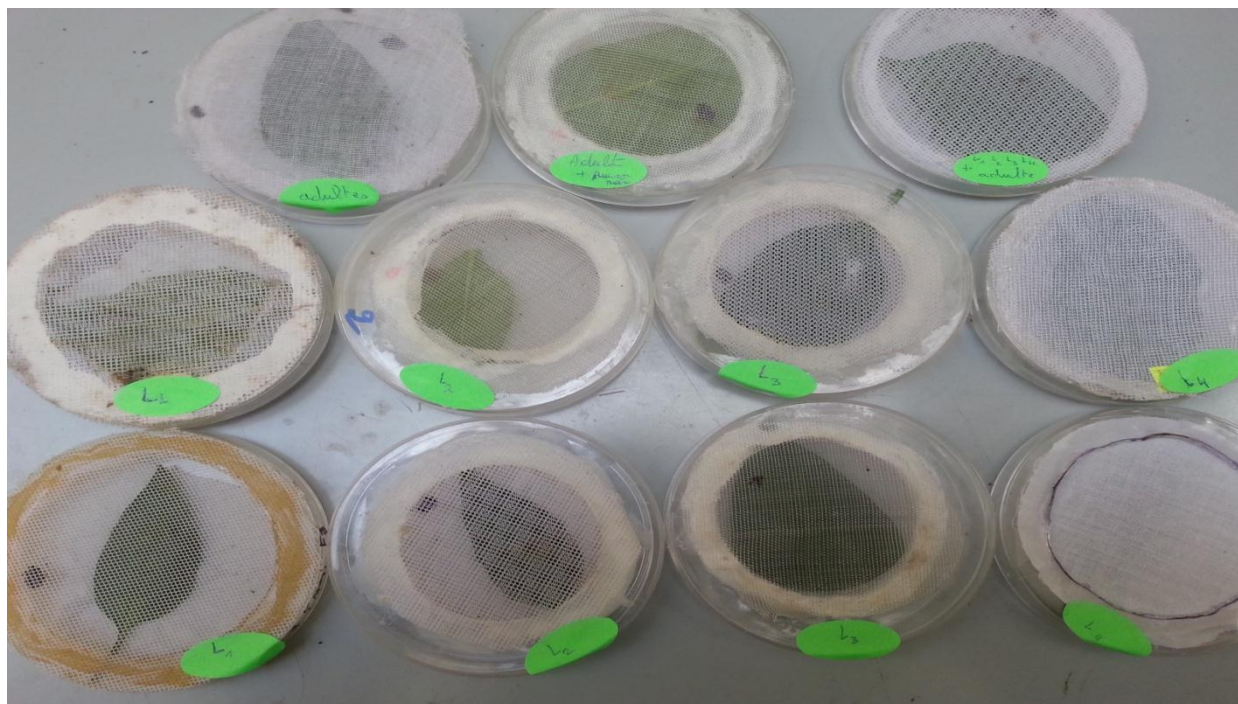
**Fig 11 :** L'échantillonnage des feuilles contaminer par les pucerons (Originale, 2016)

Grâce à divers échantillons que nous avons obtenu, un calcul du nombre de puceron s'est porté sur chaque stade larvaire (L1, L2, L3, L4 et adulte) sur les trois étages foliaires (sommets, milieu et bas ).

## **2.2- La prédation**

Dans une boîte de pétri, nous avons mis 20 individus de chaque stade larvaire du puceron, puis nous avons apporté une seule coccinelle adulte par boîte, suivit, d'une deuxième expérience, où nous avons apporté différents stades larvaires de coccinelle avec différents stades larvaires du puceron.

Nous calculons le nombre de larve de pucerons affecté par le coccinelle (larves et adulte), une fois le nombre de puceron éliminé totalement dans la boîte, nous ajoutons 20 autres pucerons. Cette opération est renouvelée jusqu'à l'extinction de la coccinelle.



**Fig 12** : Photo originale d'expérimental de l'essai.

# Resultats et discussion

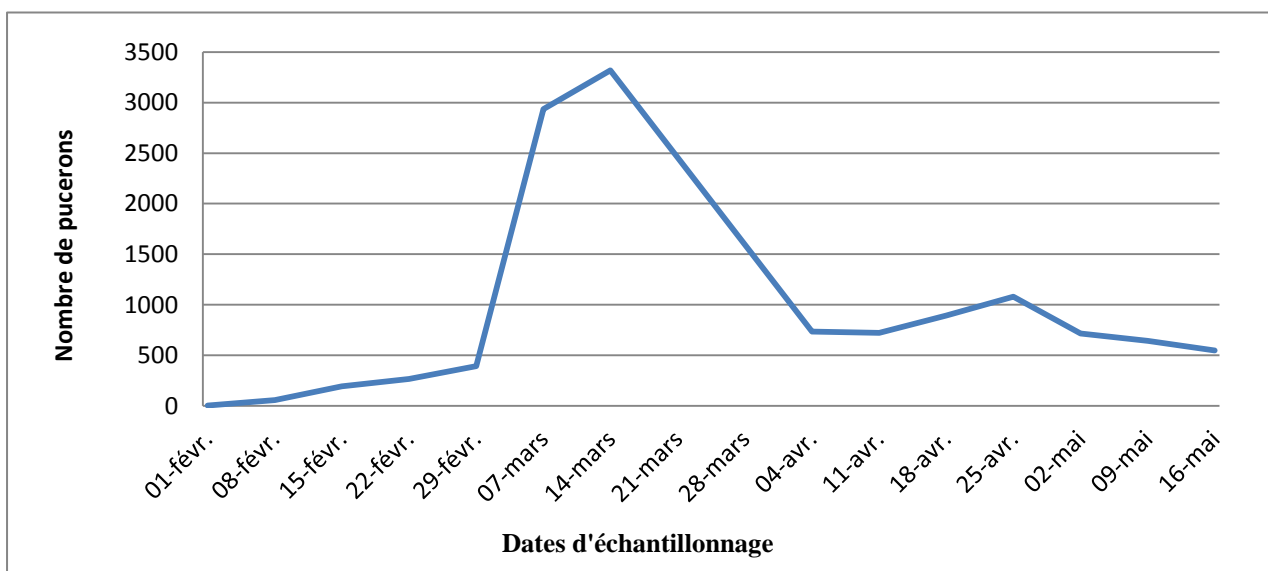
### 1- Evolution des populations d'*Aphis gossypii* et *Myzus persicae*

L'analyse de la dynamique des populations est un élément essentiel de l'étude bioécologique d'un ravageur ; elle permet d'évaluer les principales caractéristiques de ses populations et de donner un aperçu sur leur évolution en fonction de celles de son hôte et de son complexe d'ennemis naturels.

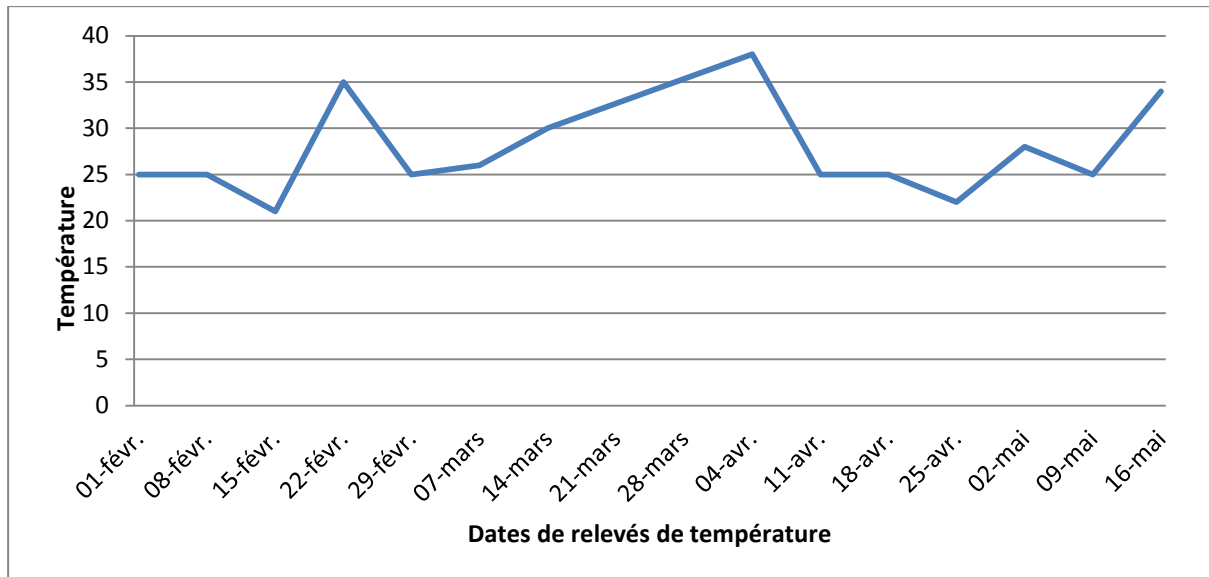
Nous étudions la dynamique des populations des deux aphides (*Aphis gossypii* et *Myzus persicae*) du 1 février 2016 jusqu'à mai 2016. Ceci en prenant en considération le taux d'infestation naturel de ces prédateurs en fonction des facteurs abiotiques telle la température. Les observations sont faites chaque semaine pour le dénombrement des différents stades larvaires de chaque espèce et pour chaque étage foliaire, l'enregistrement hebdomadaire de la température est également réalisé.

#### 1.1- Evolution globale des colonies d'*Aphis gossypii*

Au début de l'échantillonnage, la population d'*Aphis gossypii* est présente en faibles densités aux environs de 500 pucerons sous une température de 25°C à la date de 29 février (Fig.13). Après le 7 mars, le nombre de pucerons s'élève à 3000 pucerons, puis il dépasse les 3000 à la date de 14 mars sous une température 28°C. Cette évolution s'arrête puis elle diminue progressivement pour arriver à 734 pucerons au 4 avril sous une température 38°C. Jusqu'à la fin de l'échantillonnage ce nombre s'est stabilisé malgré une fluctuation des températures.



**Fig 13:** Nombre de pucerons relevés globalement d'*Aphis gossypii* en fonction de la date d'échantillonnage



**Fig 14 :** La température relevée dans la serre pendant la période d'échantillonnage

### 1.2- Evolution d'*Aphis gossypii* par étage foliaire

L'abondance relative d'*Aphis gossypii* enregistrée pour les différents étages foliaires montre une forte attirance vers les feuilles basales, nous avons enregistré le plus faible effectif est à l'étage supérieur avec 3 pucerons au premier échantillonnage sous la température 25°C. En deuxième échantillonnage révèle le nombre de 33 individus sur l'étage supérieur suivi de l'étage du milieu et du bas. Cependant, l'effectif le plus important est celui de l'étage du milieu qui enregistre une abondance de 1340 à la date du 7 mars (Fig15)

Par ailleurs, l'étage du bas enregistre des niveaux d'infestation importants sur toute la période d'échantillonnage, avec un optimum de 1411 pucerons au 7 mars. Une diminution de l'infestation est enregistrée à la fin de l'échantillonnage.

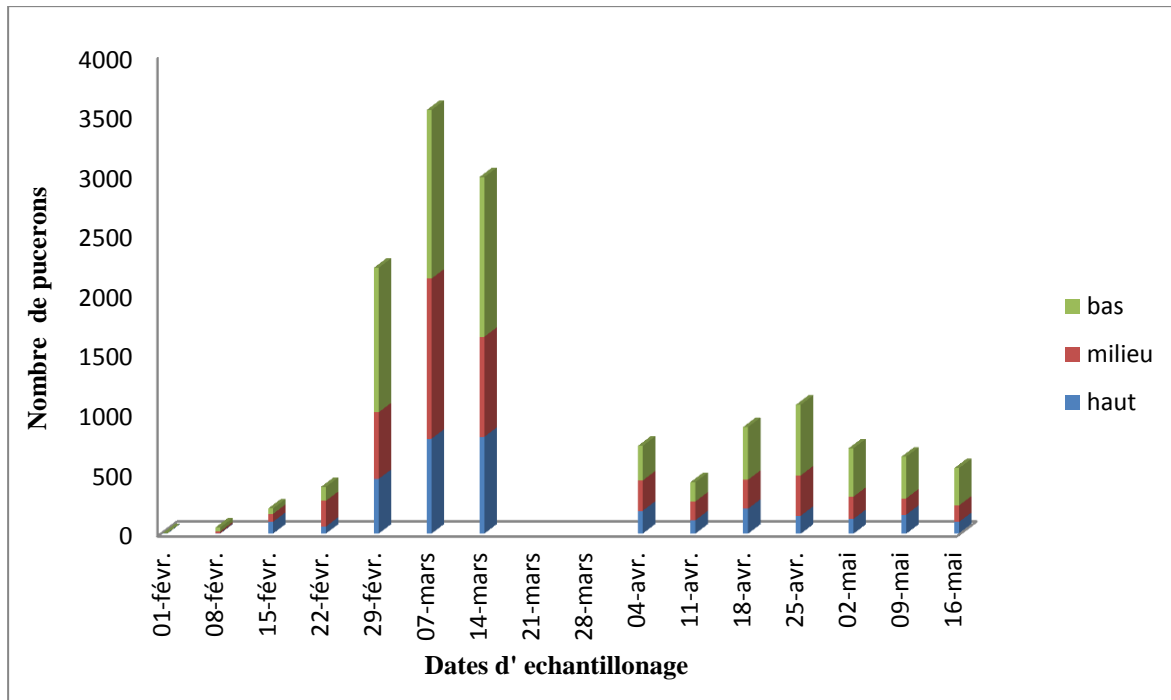


Fig 15 : Abondance relative des populations d’*Aphis gossypii* selon les étages foliaires

### 1.3-Evolution des différents stades larvaires d’*Aphis gossypii*

Comme de nombreux insectes *Aphis.gossypii* est capable de se disperser à la fois à l’échelle locale par la marc mais aussi à une échelle beaucoup plus large par le vol.

Lors de l’étude de la dynamique des population d’*Aphis gossypii*, nous observons une évolution presque identique pour les premiers stades, cette derniers étaient les plus faibles.

En effet, le premier stade larvaire (L<sub>1</sub>) montre un seuil minimal de 5 individus au début de l’échantillonnage et un maximum de 317 individus relevé à la date du 14 mars, d’où le total des pucerons d’*Aphis gossypii* (fig 16).

Nous avons remarquée l’évolution des trois strades larvaires (L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> et L<sub>4</sub>) sont semblables à la date 15 et 22 février, avec une augmentation aux stades L<sub>4</sub> au 29 février, cependant cette augmentation évolue au 7 et 14 mars pour tous les stades larvaires (Fig16 ). A la fin de l’échantillonnage.Nous avons observéese une chaut remarquable dans le nombre des individu dans tout les stades larvaire d’*Aphis gossypii* .

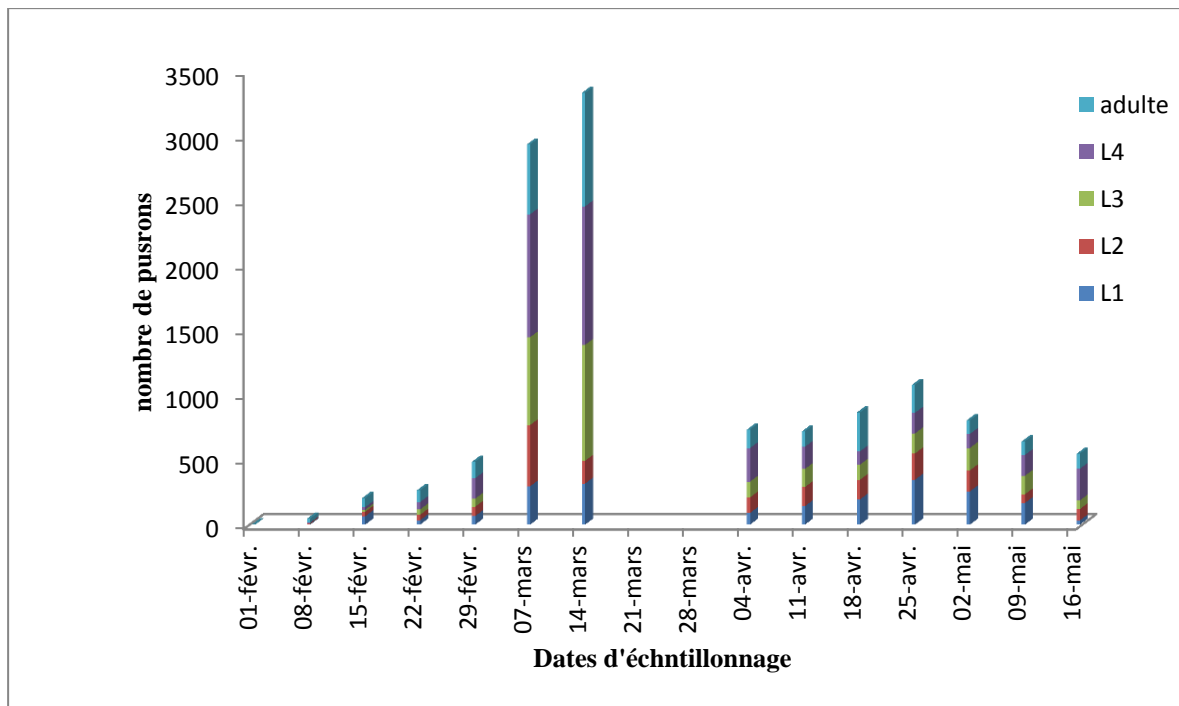
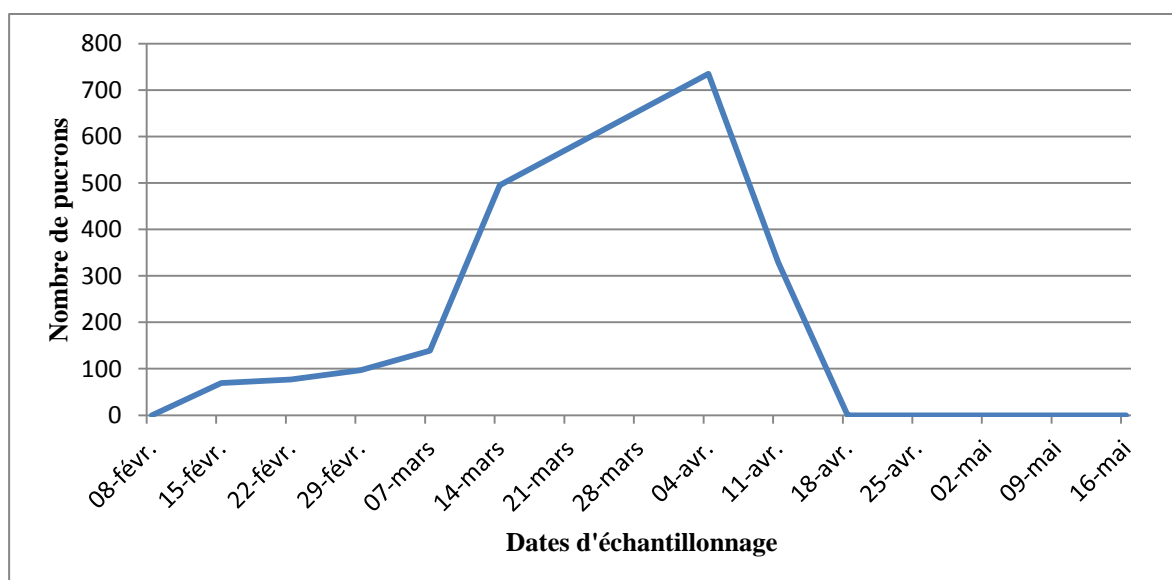


Fig 16 : Evolution des différents stades larvaires d’ *Aphis gossypii*

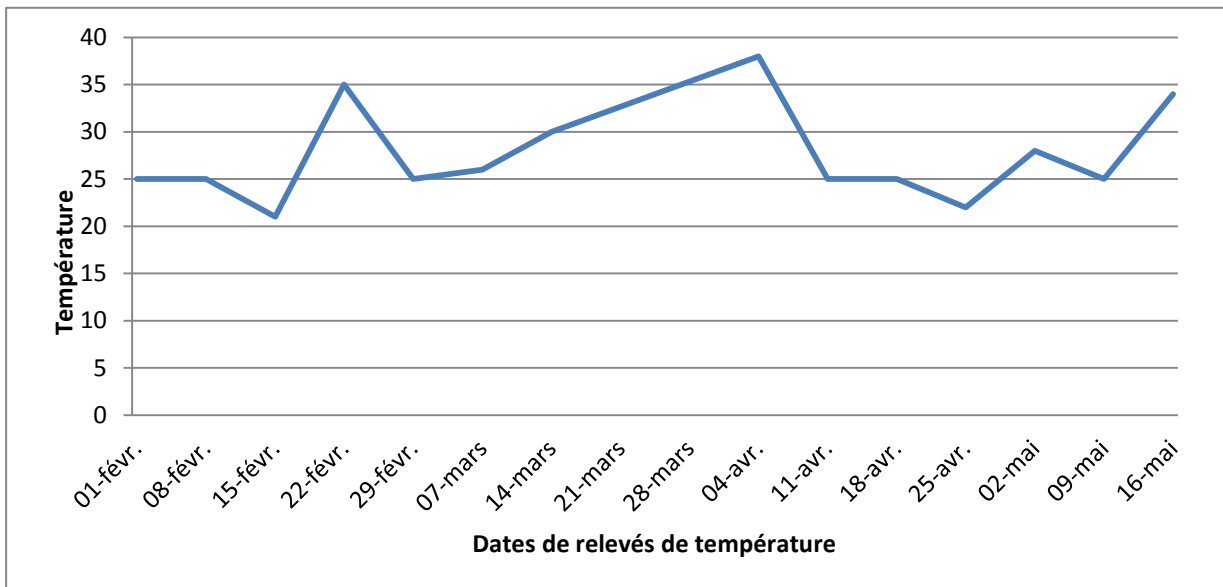
**1.4- Evolutipon globale des colonies de *Myzus persicae***

Au début de l’échantillonnage, la population de *Myzus persicae* est présente en faibles densité aux environ de 69 pucerons sous une température de 21°C à la date de 15février (Fig.17). Après le 14 mars, le nombre de pucerons s’élève à 495 pucerons, puis il dépasse le 700 Comme maximum à la date de 4 avril sous une température 38°C. Après la date de 11 avril pour arriver à 329 pucerons une diminution progressive sous la température 25°C.

Jusqu’à la fin de l’échantillonnage de nombre de puceron est nul malgré une fluctuation de température.



**Fig 17 :** Nombre de pucerons relevés globalement *Myzus persicae* en fonction de la date d'échantillonnage



**Fig 18 :** La température relevée dans la serre pendant la période d'échantillonnage

**1.5- Evolution de *Myzus persicae* par étage foliaire**

Les dégâts causés par les pucerons enregistrés au cours de notre période d'étude, est faible à cause de son apparition retard en serre.

D'après l'expérimentation qu'on a faite, nous avons remarqué que l'étage le seul infecté était celui du haut durant toute la période d'étude, il nous avons permis d'enregistrer un effectif de 735 individu à la date du 04 avril comme une valeur optimal.

Par contre les deux autre étages le 'effectif est nul durant toute la période d'étude

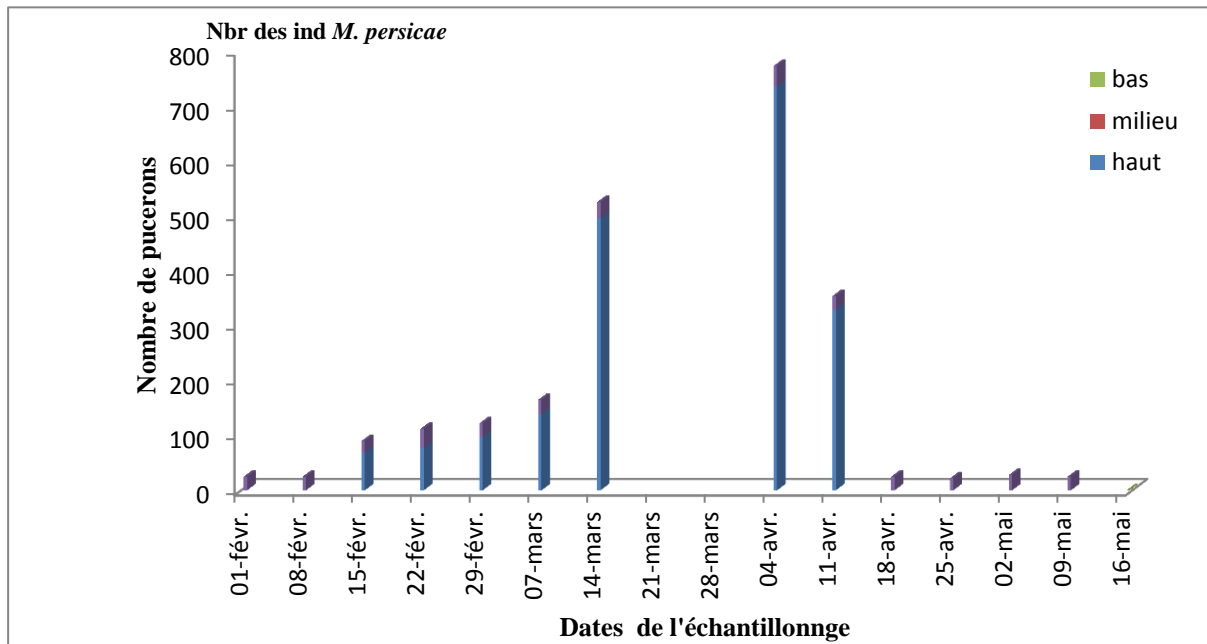


Fig 19: Abondance relative des populations des *Myzus persicae* selon les étages foliaires

**1.6- Evolution des différents stades larvaires de *Myzus persicae***

Au cours des prélèvements, nous avons constaté une évolution progressive dans les densités de *Myzus persicae* en fonction de la température (fig 20).les abondances enregistrées ont fait ressortir l'importance des dernier stades par rapport à l'ensemble effectifs. En effet, le stade adulte est le plus abondant sur toute la période d'étude .avec une abondance variant enter un minimum de 24 individu à la première date d'échantillonnage et un maximum de 182 individu à la date du14 mars ,suivi du quatrième , troisième et deuxième stade presque sont semblables sur toute la période d'échantillonnage . .

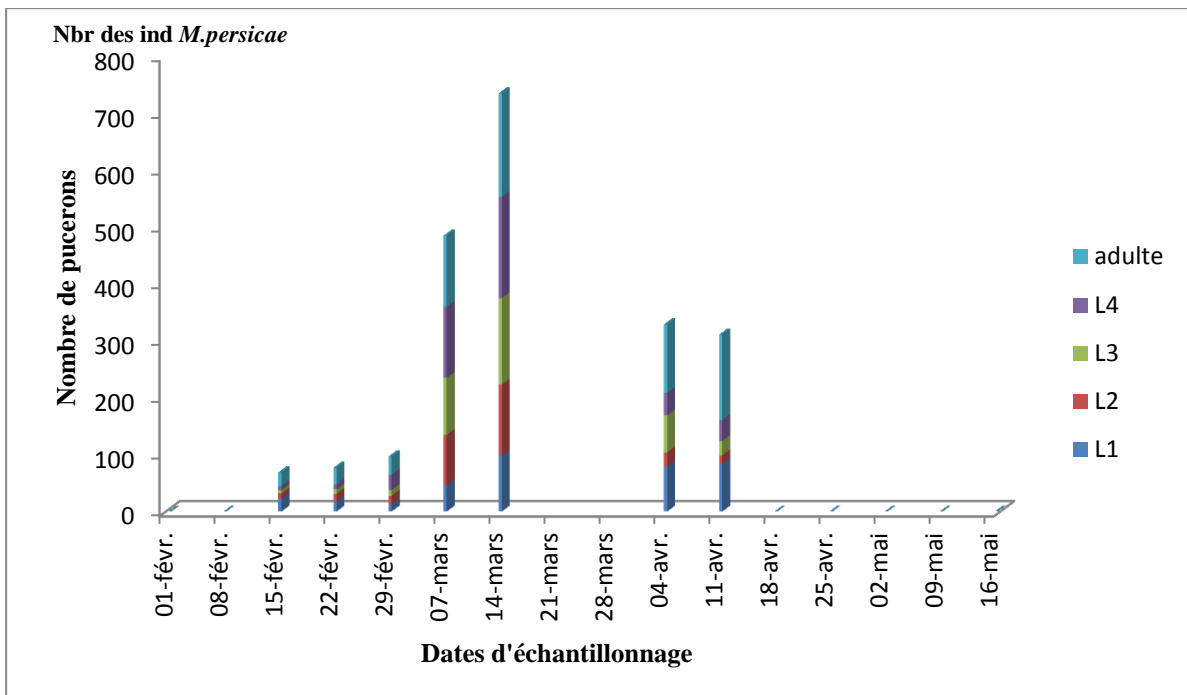


Fig 20: Evolution des différents stades larvaires de *Myzus persicae*

## 2- Abondance relative de la faune prédatrice des populations aphidiennes

Les observations lors de notre étude de deux espèces aphidiennes, nous avons remarquées la présence de quelques prédateurs de pucerons, ce dernier est pris en considération pour l'étude de l'efficacité de la prédation dans le conditionnement des populations de pucerons.

À l'échantillonnage, nous avons constaté une présence majoritaire des coccinelles pour atteindre le nombre maximal de 92 à la date du 25 avril sous la température 22°C avec une diminution remarquable à la date du 9 mai sous la température 30°C. Par suit les cécidomyies et les syrphes dernièrement.

L'activité des prédateurs est trop faible par rapport aux nombre de pucerons, cette dernière n'a pas eu une grande influence dans la régulation des colonies des pucerons.

Nous avons observé l'apparitions des coccinelles comme premier prédateur à la date du 4 mars, suivi par

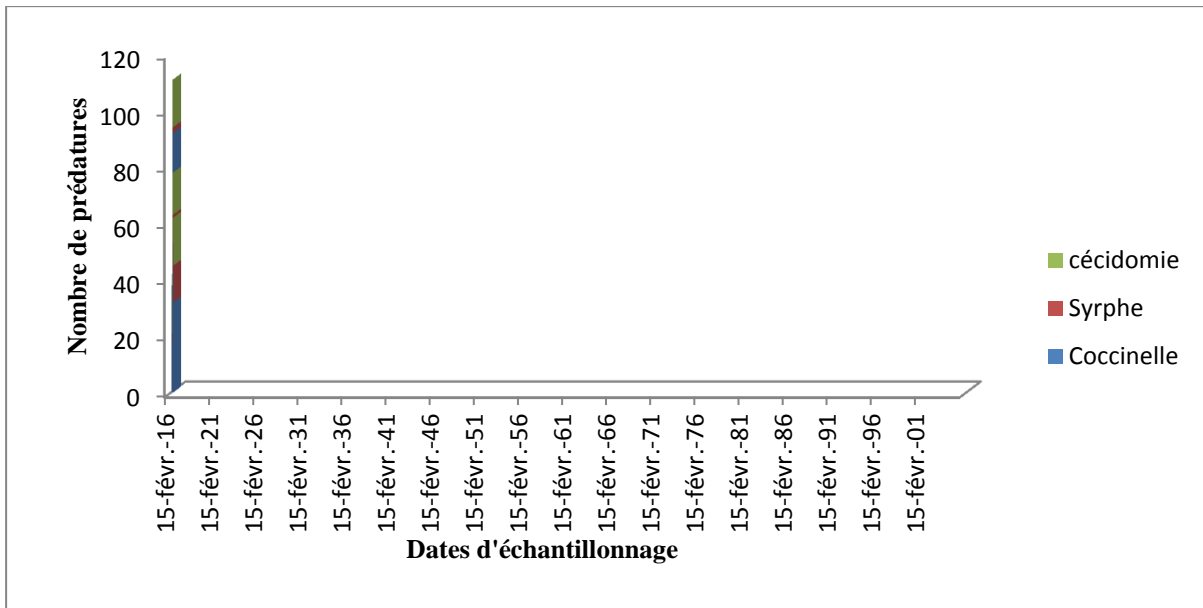


Fig 21 : Abondance relative de différentes espèces prédatrices de pucerons

### 3- Taux de prédation

#### 3.1- Cycle biologique du prédateur

D’après notre expérimentation, nous avons remarque que la durée de développement des stades larvaires de coccinelle est différent d’un stade à l’autre dans la même condition climatique que le stade le plus court L4 qui est 3 jours par rapport les autres stades qui est 4 à 5 jours. Généralement le développement de coccinelle œuf jusqu’à stade nymphal est 20 jours.

Tableaux 09: Cycle biologique de la coccinelle sous une température de 21±0,5 C°

Cycle biologique	L1	L2	L3	L4	Adulte
Durée(en jours)	4±0,81	5±1,63	5±0,81	3.33±0,47	17.66±2,05

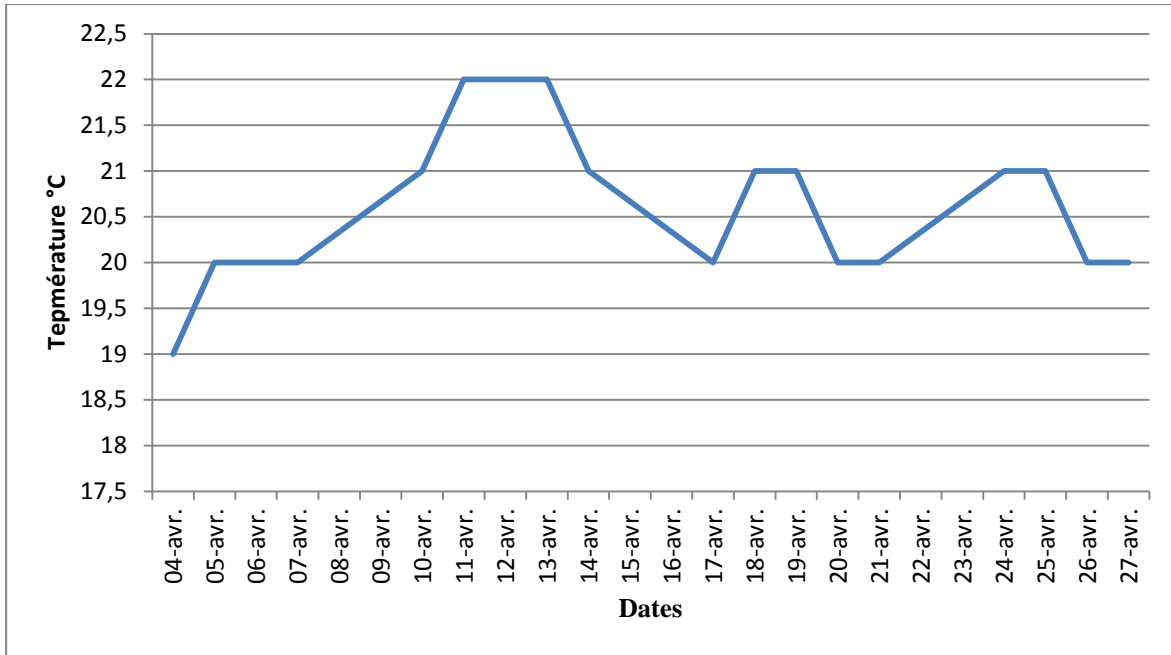


Fig 22: La température relevée dans laboratoire pendant la période d'étude

### 3.2- Le taux de prédation des coccinelles

Nous avons remarque que la moyenne de longévité de coccinelle presque 18 jours et dans cette période consomme environ de 1260 pucerons.

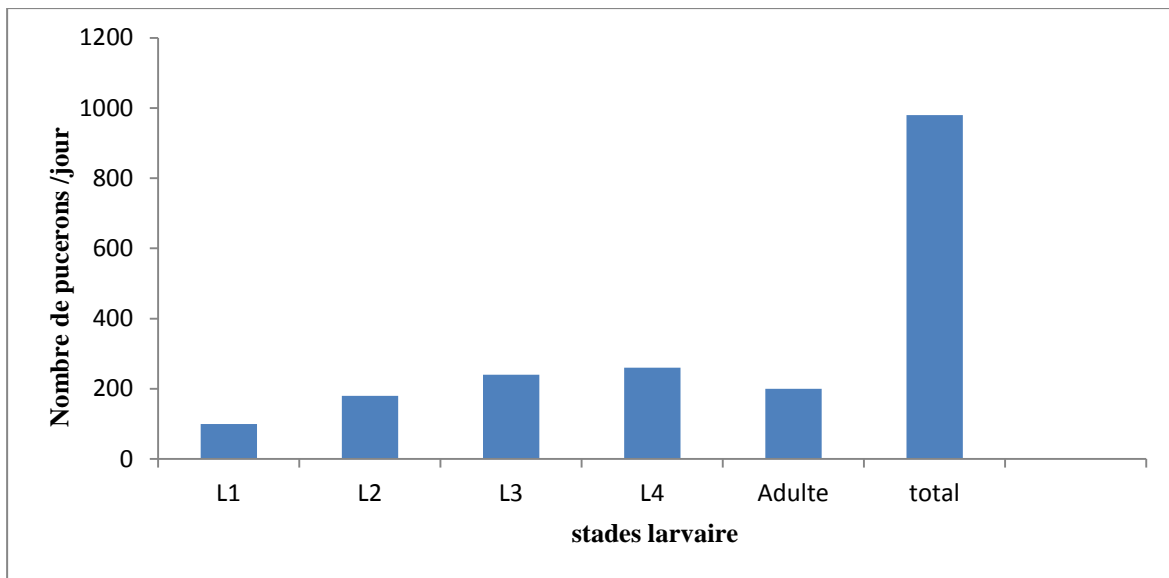


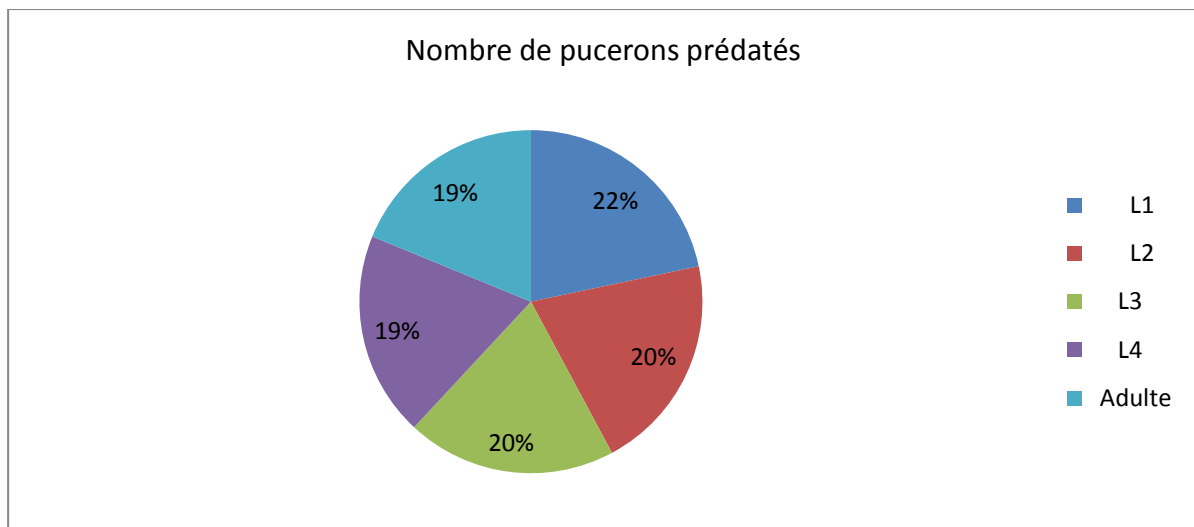
Fig 23 : le nombre de puceron élimine par les larves de coccinelle dans la durée des stades larvaires

### 3.3- Stades le plus efficace de coccinelle

Nous avons remarquée que le stade le plus efficace c'est stade L4 presque les larves dans ce stades est plus vorace, il est éliminé 150 pucerons par jour, suivie par le stade adulte qui élimine 100 puceron

### 3.4- Stades le plus sensible de puceron

D'après (Fig.24.). Nous avons constatés une différence de sensibilité de puceron de la coccinelle que le stade larvaire L1 est le plus sensible 22% de nombre prédatés de pucerons, suivie par le stade L2 et L3 avec densité de 20%. Et le stade L4 et les adultes de 19%.



**Fig 24** : le pourcentage de nombre de pucerons prédatés

## Discussion

### 1-Abondance relative des aphides

En général, les pucerons se développent et parviennent à maturité en l'espace de 7 à 10 jours après la naissance. En serre, le développement est plus rapide, jusqu'à 5 jours d'après la température, l'humidité et la plante-hôte. Selon les conditions climatiques, il faut entre 8 et 10 jours pour effectuer l'intégralité d'un cycle. Un adulte peut vivre en moyenne de 50 à 60 jours (Maameri, 2013). Les pucerons sont également plurivoltins et peuvent donc avoir jusqu'à 20 générations par an.

Ces déprédateurs peuvent avoir entre 10 et 12 générations par an selon les conditions climatiques (Fraval, 2006). En moyenne, il faut une dizaine de jours à 20°C pour compléter une génération (Mircea Bejan, 2007). Les générations sexuées apparaissent en automne, et les générations parthénogénétiques au printemps et en été (Bouhroua, 1987). Les pucerons du printemps se multiplient pour quelques générations par parthénogenèse, lorsque la température est supérieure à 18°C sur le pêcher (Sauge et al. 1998).

La vitesse de développement des pucerons et leur fécondité dépendent de la température. Une femelle de puceron a besoin en moyenne de 120°C (soit dix jours à 12°C, par exemple, ou bien six jours à 20°C). La température peut influencer aussi le nombre des ailés produits et leur capacité à s'envoler et favorise leur mobilité (Bakroune, 2012 citée par Ghelamallah, 2016).

Ce puceron *Aphis gossypii* qui est étudié dans notre cas, fait partie des insectes ayant le potentiel biotique le plus élevé, notamment grâce à une fécondité élevée, une faible mortalité des stades pré-imaginaux et un temps de génération court (Kindlman et Dixon, 1989 citée par Ghelamallah, 2016).

En plus, l'apparition précoce des pucerons sous serre dépendent des conditions climatiques, ce qui cause des dégâts considérables (Bouhroua, 1991 citée par Ghelamallah, 2016).

### 2-Activité de la faune prédatrice

La faune auxiliaire constitue l'un des principaux facteurs de limitation des bio-agresseurs. Lors de notre étude, nous avons testé 2 espèces de prédateurs aphidiphages les *Coccinelles* et les *syrphes*. Bakroune (2012), signale que les coccinelles sont les premières à s'installer dans la serre de poivron vers le mois de mars, elles exploitent les premières

pullulations du puceron *Myzus persicae*. Auparavant, Halima-Kamel (2010) indique que les coccinelles ont un rôle régulateur, sur les ravageurs, plus important que les syrphes et les chrysopes. Nos résultats indiquent que pendant la période de prédatons, les coccinelles ont attaqué les pucerons et ont fait un nombre qui avoisine les 1260.

L'une des utilisations les plus connues de lutte biologique est celle des coccinelles contre les pucerons. Par exemple, contre le puceron vert du pêcher (*Myzus persicae* Sulzer) sur des plants de pomme de terre, deux espèces de coccinelles (*Coleomegilla maculata* De Geer et *Coccinella septempunctata* Linnaeus) ont réussi à réduire les populations de 85 % (Obrycki et al., 2009).

Saharaoui & Gourreau (2000), rapportent que la plupart des coccinelles se reproduisent entre le mois de mai et le mois de juillet dans le Nord Algérien. Au Sud, elles se multiplient un peu plus tôt, vers le début du printemps, pour certaines espèces en février (Citée par Ghelamallah, 2016).

Après un repos estival observé au courant du mois d'août en raison des fortes températures qui dépassent souvent 30°C au Nord et 38°C au Sud, la majorité des espèces plurivoltines développent une dernière génération à partir du mois d'octobre ou novembre avant de rejoindre les zones d'hivernation vers la fin de décembre (Ghelamallah, 2016).

D'après nos résultats, les coccinelles sont plus actives, puisqu'ils apparaissent précocement et leur longévité est importante 18 jours. Cet état de fait limite leur efficacité dans la lutte biologique comme signalent (Kindlmann et al., 2007 cité par Lopez et al., 2012). Ceci est d'autant plus aggravé dans la plupart des conditions environnementales ; les populations de coccinelles ont des taux de croissance plus bas que ceux des pucerons (Lopez et al., 2012 citée par Ghelamallah, 2016).

L'action des coccinelles aphidiphages sur la dynamique des populations de pucerons peut donc être considérée comme limitée sur le long terme (Lopez et al., 2012). Ainsi, notre expérimentation a montré que le stade larvaire le plus efficace est L4, presque 150 pucerons sont attaqués par jour par rapport aux autres stades.

Par ailleurs, l'activité des syrphes est très faible par rapport l'infestation des colonies pucerons dans la culture avec l'apparition très en retard des syrphes. Comme le précise Bakroune (2012) sur le syrphé comme étant une espèce qui arrive en deuxième position avec un décalage d'un mois.

Pour notre étude, nous ne confirmons pas la compétition interspécifique, car, l'activité des syrphes était très faible. Malgré la forte présence de coccinelles dans tous leurs stades, leur rôle dans la régulation des populations de pucerons n'a pas été escompté dans la serre de poivron.

**Conclusion**

Les résultats ainsi obtenus indiquent que ce sont les coccinelles qui dominent, parmi la faune aphidiphage, au sein des populations aphidiennes sur le poivron sous serre. La présence des syrphes est faible : c'est ce qui explique leur action négligeable.

# Conclusion

## Conclusion

Ils le sont plus que jamais des ravageurs préoccupants sur de nombreuses cultures. Ils affectent aussi bien les cultures maraichères que les grandes cultures, les vergers ou les cultures florales.

Les observations réalisées lors de notre étude basée sur l'étude de la dynamique des de deux espèces de pucerons (*Myzus persicae* Sulzer et *Aphis gossypii*) sur la culture de poivron, ainsi que l'inventaire de leur prédateur. Nous ont aidé à déchiffrer les constatations suivantes :

La colonie d'*Aphis gossypii* est apparue vers le début du mois de février avec une abondance relative importante pour atteindre un maximum de 3320 d'individus à la date du 14 mars. En revanche, *Myzus persicae* est apparu avec 69 individus au 15 février, puis ce chiffre a progressé pour arriver à 735 individus au 4 avril, qui représente le maximum atteint par cette espèce. Cependant, les colonies des aphides a été très importante dans la serre, que les prédateurs (les coccinelles et les syrphes).

Enfin, pour entamer une lutte biologique efficace, la présence des prédateurs est un élément nécessaire, à l'avenir, nous préconisons l'élevage au laboratoire des espèces prédatrices, afin de mieux comprendre l'influence des conditions climatiques sur la population, permettant aussi, de mieux maîtriser les facteurs de régulation des populations des pucerons.

L'étude du cycle biologique sous une température de 21 C° a fait ressortir une durée moyenne des stades de développement de  $4,5 \pm 1$  jours selon les conditions abiotiques du milieu en l'occurrence la température.

Cette étude a permis aussi d'estimer la longévité des adultes qui est estimée de  $18 \pm 2$  jours selon les conditions climatiques.

Dans les perspectives de lutte contre les pucerons, il est nécessaire d'élaborer une lutte biologique adéquate qui s'appuie sur une stratégie de défense écologique et durable et cela par l'utilisation des insectes auxiliaires (Ghelamallah, 2016).

Ainsi, il est très important de poursuivre, dans l'avenir, l'étude de la dynamique des populations des aphides et de leurs ennemis naturels ainsi présents dans la région pour mieux comprendre encore l'influence des facteurs abiotiques et biotiques sur leurs populations.

# Reference bibliographique

## Références bibliographiques

- **Abbou A., 2012 :etude de complexe parasitaire de *Myzus persicae* sulzer( Homoptera : Aphididae) sur le poivron sous serre ;**
- **ACTA.,1999 :** Guide pratique de défense des cultures. 576 p.
- **Annon., (1996).** Chillies . Horticultural Crops Development Authority. Export Crop Bulletin: No 10,
- **Anon., (2006).** Consensus document on the biology of *Capsicum annum* complex (chilli peppers, hot peppers and sweet peppers). Environment
- **Baudry O., Bourgerie C., Guyot G., Rieux R., 2000.** Haies composites – réservoirs d’auxiliaires. Ed.Hortipratic, 166 p.
- **Bélaïr G., 2003 :** Essai de contrôle des nématodes par l’utilisation du millet perlé comme engrais vert, AGRI-VISION. 2002-2003.
- **Berke, T. G., Black, L. L., Morris, R.A., Talekar, N. S. and Wang, J. F. (2003).** Suggested cultural practices for sweet pepper. AVRDC pub # 99-497R.
- **Blackman D.R.L. et Eastop V.F., 1985:** Aphids on the world’s crops: An identification guide. New York, 466 p.
- **Brault. V., Uzest. M., Monsion. B., Jacquot. E., & Blanc. S., 2010 -** Aphids as transport devices for plant viruses Les pucerons, un moyen de transport des virus de plante. C. R. Biologies 333 pp. 525-531.
- **Capinera J.L., 2008:** Encyclopedia of entomology. 4444 p.
- **Chabrière C., Caudal Y.T. et Schoen L., 2005 :Bemisia tabaci (Gennadius) dans le sud de la France en culture légumière sous abris. Situation actuelle de la protection intégrée et études réalisées. Rencontre végétale 17 et 18 novembre 2005. 54 p.**
- **Chinery M., 1986.** Insectes de France et d’Europe occidentale. Ed. Arthaud, 320 p.
- **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.p 43-44.
- **Clarence F. A., 1958 :** Les mauvaises herbes du Canada. 45 p.
- **Csizinszky A.A., Schutester D.J., Jones J.B. et Van Lenteren J.C., 2005:** Tomatoes: Edited by Ep. Heuvelink. Crop production science in horticulture (13): CABI Publishing is a division of CAB International.235 p.

- **Dajoz, R., 1988** : Ecologie des insectes forestiers . (Ecologie fondamentale et appliquée) Ed. Gautier , Paris , 1980.
- **Dedryver C.A., 1981** : Qu'est ce qu'un puceron ? « Les pucerons des cultures ». Journée d'étude d'information. Paris, 2-3 et 4 mars 1981, A.C.T.A : 9-20.
- **Devonshire A.L., Field. M., Foster S.P., 1998** : The evolution of insecticide resistance in the peach – potato aphid, *Myzus persicae*. *Philos Trans.R.soc.Lond.B.Biol.Sci.* 1998 ;(353) : 1677-84.
- directorate. Joint Meeting of the Chemicals Committee and the Working Party on Chemicals, Pesticides and Biotechnology. ENV/JM/MONO (2006) 2
- **DSA., 2015** : Données statistiques de la direction de services agricoles de Mostaganem.
- **Eaton. A., 2009** : Aphids. University of New Hampshire (UNH)., Cooperative Extension Entomology Specialist.
- **Elattir H., Skidedj A., Alfadl A., 2003** : Fiche technique V : La tomate, l'aubergine, le poivron et gambo. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA N°100. Ministère de l'agriculture et de développement rural. Royaume du Maroc. 10 p.
- **Estevez, B., Domon, G., Lucas, E., 2000**. Contribution de l'écologie du paysage à la diversification des agroécosystèmes à des fins de phytoprotection 81
- **Evalyne Turpeau., Aitlghil, Charles., Antoine Dedryver., Bernard Chaubet et Maurice Fredon., 2008** – fiche technique sur les pucerons, France.
- **Giordanengo. P., Brunissen. L., Rusterucci. C., Vincent. C., Bel. A. V., Dinant. S., Grousse. C., Faucher. M., & Bonnemain. J. L., 2010** - Compatible plant-aphid interactions: How aphids manipulate plant responses. *C. R. Biologies* 333 : 516–523.
- **Guenaoui., 1988** : Lutte intégrée en culture protégées : contribution à l'étude des interactions entre *Aphis gossypii* Glover (Hom : Aphididae) et son endoparasite *Aphidius colemani* Viereck (Hym : Aphidiidae). Essai de lutte biologique sur concombre. Thèse Docteur- Ingénieur en science agronomique. ENSA, Rennes. 1 p.
- **Harmel. N., Francis. F., Haubruge. E., & Giordanengo. P., 2008** . Physiologie des interactions entre pomme de terre et pucerons : vers une nouvelle stratégie de lutte basée sur les systèmes de défense de la plante. *Cahiers Agricultures* vol. 17, n°, pp. 395-398.
- **Hullé., 2011**. Les pucerons des grandes cultures : cycle biologique et activités de vol, Ed Quæ. pp.35-47. International Cooperators' Guide.

- **Iperti G.,1985** : Ecobiologie de coccinelles aphiphages : les migration. Impacts de la structure des paysages agricoles sur la protection des cultures . Poznan ; les colloques de l'INRA , N°36,Paris : 100-107.
- **June ., 1996**. Excerpted from the KEDS-Supported HCDA Export Crop Manual
- **Kolev N., 1976** : Les cultures maraichères en Algérie :Légumes,Fruits ,Edj.BAILLIERE. Paris.V.I :207p.
- **Naika S., De Jeude J.V.L., De Goffau M., Hilmi M., Van Dam B. et Florijin A., 2005** : La culture de la tomate. Production transformation et commercialisation ; publié par Agromisa. Foudation. 104 p.
- **Pintureau B ., (2009)** coord., La lutte biologique, Application aux arthropodes ravageurs et aux adventices, Ellipses.
- **Pochard E., Palloix A., Daubeze M., 1992** : Le piment. 420 p.
- **Polese J-M. et Devaux S., 2007**: Plante aromatique et condimentaire, flore de France.100-102 p.
- **Qubbaj. T., Reineke. A., &Zebitz. C. P. W., 2004** - Molecular interactions between rosy apple aphids, *Dysaphisplantaginea*, and resistant and susceptible cultivars of its primary host *Malusdomestica*. University of Hohenheim, Institute of Phytomedicine, Germany.pp.145-152.
- **Robert Y., 1981b** : Puceron noir sur artichaut, mise au point biologique sur problème lié au groupe *Aphis fabae*, conséquence agronomique. Journée d'étude et d'information, ACTA. Paris : 275 p.
- **Rondon S.L., Cantliffe D.J. et Price J.F., 2005**: Population dynamics of the cotton aphid, *Aphis gossypii* (Hom: Aphididae) on strawberries grown under protected structure. Florida Entomologist, 88 (2): 152-158.
- **Ronzon B., 2006** : Biodiversité et lutte biologique : Comprendre quelques fonctionnements écologiques dans une parcelle cultivée, pour prévenir contre le puceron de la salade. Extrait d'un mémoire de fin d'étude sur les bandes fleuries, qui sont utilisées comme réservoir d'insectes auxiliaires. Certificat d'Etude Supérieures en Agriculture Biologique. ENITA de Clermont Ferrand, pp.25 .
- **Sarthou J.P., 2006** : Dossier : la biodiversité dans tous ses états. Alter Agri N°76 : 4-14.
- **Sekkat A., 2007** : Les pucerons des agrumes au Maroc. Pour une agrumiculture plus respectueuse de l'environnement. ENA 18 décembre 2007.

- **Sekkat A., 2007 :** Les pucerons des agrumes au Maroc. Pour une agrumiculture plus respectueuse de l'environnement. ENA 18 décembre 2007.
- **Simon H., 1994 :** Agriculture d'aujourd'hui sciences techniques et application. La protection des cultures. Ed. Lavoisier Londres, Tec. et Doc., New York : 21-22.
- **Tanya. D., 2002 –** Aphids. Bio-Integral Resource Center, Berkeley.
- **Van Lenteren J.C., 1983:** The potentiel of entomophagous parasites for pest control. Agric.
- **Zalom F.G., Shaw D.V. et Larson K.D., 2007:** Strawberry Insects and Mites in California: Ecology and Control.

Annexe

**Annexe 01 : les températures enregistrées dans la serre durant la période d'étude:**

Date	température
01-février-2016	25
08-février-2016	25
15-février-2016	21
22-février-2016	35
29-février-2016	25
07-mars-2016	26
14-mars-2016	30
04-avril-2016	38
11-avril-2016	25
18-avril-2016	25
25-avril-2016	22
02-mai-2016	28
09-mai-2016	30
16-mai-2016	34

**Annexe 02 : Abondance relative total des pucerons d'*Aphis gossypii* :**

Date	total	température
01-février-2016	3	25
08-février-2016	57	25
15-février-2016	192	21
22-février-2016	266	35
29-février-2016	391	25
07-mars-2016	2936	26
14-mars-2016	3320	30
04-avril-2016	734	38
11-avril-2016	720	25
18-avril-2016	893	25
25-avril-2016	1079	22
02-mai-2016	715	28
09-mai-2016	643	25
16-mai-2016	548	34

**Annexe 03 : Abondance relative total des pucerons de *Myzus persicae* :**

Date	Total	température
01-février-2016	0	25
08-février-2016	0	25
15-février-2016	69	21
22-février-2016	77	35
29-février-2016	97	25
07-mars-2016	134	26
14-mars-2016	495	30
04-avril-2016	735	38
11-avril-2016	329	25
18-avril-2016	0	25
25-avril-2016	0	22
02-mai-2016	0	28
09-mai-2016	0	25
16-mai-2016	0	34

**Annexe 04 : Distribution de nombre total de puceron d'*Aphis gossypii* selon les étages foliaires :**

Date	haut	milieu	bas	température
01-février-2016	3	0	0	25
08-février-2016	4	14	33	25
15-février-2016	99	66	45	21
22-février-2016	59	215	117	35
29-février-2016	458	557	1210	25
07-mars-2016	794	1340	1411	26
14-mars-2016	810	837	1337	30
04-avril-2016	191	253	290	38
11-avril-2016	112	157	162	25
18-avril-2016	209	242	442	25
25-avril-2016	150	338	591	22
02-mai-2016	124	186	405	28
09-mai-2016	159	137	348	25
16-mai-2016	74	154	320	34

**Annexe 05 : Distribution de nombre total de puceron de *Myzus persicae* selon les étages foliaires :**

Date	haut	milieu	bas	température
01-février-2016	0	0	0	25
08-février-2016	0	0	0	25
15-février-2016	69	0	0	21
22-février-2016	77	0	0	35
29-février-2016	97	0	0	25
07-mars-2016	134	0	0	26
14-mars-2016	495	0	0	30
04-avril-2016	735	0	0	38
11-avril-2016	329	0	0	25
18-avril-2016	0	0	0	25
25-avril-2016	0	0	0	22
02-mai-2016	0	0	0	28
09-mai-2016	0	0	0	25
16-mai-2016	0	0	0	34

**Annexe 06 : Abondance relative des populations d'*Aphis gossypii* selon les stades larvaires**

Date	L1	L2	L3	L4	adulte
01-février-2016	0	0	0	0	3
08-février-2106	5	5	2	6	29
15-février-2016	65	34	16	20	70
22-février-2016	35	42	41	57	91
29-février-2016	66	72	62	158	128
07-mars-2016	296	473	678	949	540
14-mars-2016	317	176	895	1069	877
04-avril-2016	90	120	122	259	143
11-avril-2016	143	147	140	171	119
18-avril-2016	195	151	117	102	301
25-avril-2016	346	203	155	159	216
02-mai-2016	257	162	173	108	106
09-mai-2016	167	67	143	161	105
16-mai-2016	33	87	67	244	117

**Annexe 07 : Abondance relative des populations de *Muzus persica* selon les stades larvaires**

Date	L1	L2	L3	L4	adulte
01-février-2016	0	0	0	0	0
08-février-2106	0	0	0	0	0
15-février-2016	22	10	6	7	24
22-février-2016	18	13	8	9	29
29-février-2016	13	15	10	27	40
07-mars-2016	56	89	100	125	125
14-mars-2016	79	25	65	40	120
04-avril-2016	98	125	152	178	182
11-avril-2016	84	15	25	37	150
18-avril-2016	0	0	0	0	0
25-avril-2016	0	0	0	0	0
02-mai-2016	0	0	0	0	0
09-mai-2016	0	0	0	0	0
16-mai-2016	0	0	0	0	0

**Annexe 08 : Abondance relative de différentes espèces prédatrices de pucerons**

Dates	Coccinelle	Syrphe	Cécidomyie
01-févr-16	0	0	0
08-févr-06	0	0	0
15-févr-16	0	0	0
22-févr-16	0	0	0
29-févr-16	0	0	0
07-mars-16	38	0	0
14-mars-16	34	0	0
04-avr-16	17	4	21
11-avr-16	32	0	20
18-avr-16	36	0	15
25-avr-16	92	2	17
02-mai-16	54	9	15
09-mai-16	43	10	9
16-mai-16	32	13	16

**Annexe 09 : Le nombre de puceron éliminé par les larves de coccinelle dans durée de chaque stade**

Stades	L1	L2	L3	L4	Adulte	total
Le nombre	100	180	240	260	200	980

**Annexe 10: Les températures enregistrées dans laboratoire durant la période d'étude:**

Dates	Température °C
04-avril-2016	20
05-avril-2016	20
06-avril-2016	20
07-avril-2016	20,5
08-avril-2016	20,5
09-avril-2016	20,5
10-avril-2016	21
11-avril-2016	22
12-avril-2016	22
13-avril-2016	22
14-avril-2016	20,5
15-avril-2016	20 ,3
16-avril-2016	20
17-avril-2016	20
18-avril-2016	20,5
19-avril-2016	21
20-avril-2016	21
21-avril-2016	20
22-avril-2016	20
23-avril-2016	20 ,5
24-avril-2016	21
25-avril-2016	21
26-avril-2016	20

### Annexe 11 : Le nombre de pucerons prédatés

Puceron coccinelle	L1	L2	L3	L4	Adulte	Total
1 <sup>ère</sup> stade	10	8	7	5	3	33
2 <sup>ème</sup> stade	15	12	12	10	10	59
3 <sup>ème</sup> stade	15	15	13	15	15	73
4 <sup>ème</sup> stade	30	30	30	30	30	150
Adulte	20	20	20	20	20	100
Total	90	85	82	80	78	415

Abstract :

Aphids are small herbivorous insects, they cause considerable damage, attacking even the protected crops . *Aphis gossypii* and *Myzus persicae* are the most dominant species reducing the pepper plants yields . our experimentation has contributed to the study of population dynamics of these species and the action of their predator (coccinelle and syrphes).

The results were that the two aphids species have shown a gradual move to reach a maximum relative abundance :

- *Aphis gossypii* : 3320 individuals by the date of the 14<sup>th</sup> March 2016, within 30 °C temperature average .
- *Myzus persicae* : 735 individuals by the date of the 4<sup>th</sup> April 2016 within 38 ° C temperature average.

We noticed that the larval stages are the ladybug and hoverflies which represent an important approach element of biological control against these pests populations.

Keywords:

aphid population - *Aphis gossypii* - *Myzus persicae* - pepper - predator - ladybird - hoverfly – biological control.