

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE  
DEPARTEMENT D'AGRONOMIE



Réf : ...../UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGRO/2021

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**  
**EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER**

**Domaine : SNV      Filière : Sciences Agronomique**

**Spécialité : Protection des végétaux**

**Présenté par :**

**FARHI Sabrina et LAKEHAL Rachda**

*Thème*

**Synthèse bibliographique sur la relation tritrophique  
(plante hôte / ravageur / prédateur)**

**Soutenu le : 13/07/2021**

**Devant le jury composé de :**

<i>Nom et Prénom</i>	<i>Grade</i>		
<i>Mme HAMID.S</i>	<i>MCB</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Président</i>
<i>Mme MAHDI. K.</i>	<i>MCA</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Examinatrice</i>
<i>Mme BOUBEKKA N.</i>	<i>MCA</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Promotrice</i>

**Année universitaire : 2020/2021**

## Remerciements

Au terme de cette étude, on remercie avant, Dieu tout puissant et le miséricordieux de nous avoir guidés de suivre le chemin de la science et nous avoir permis la réalisation de ce présent travail.

Nous tenant vivement à exprimer notre profonde reconnaissance et gratitude à notre promotrice Mme **BOUBEKKA N.** qui a bien voulu, par son aimable bienveillance, diriger cette étude, orienté, aidé et conseillé.

Nous tenons ainsi à remercier les membres des jurés Mme **MAHDI.K** et Mme **HAMID.S**

Nous tenons également à remercier également toute l'équipe pédagogique de la faculté SNV de Bouira

Tous les amis et les étudiants en particulier ceux de la promotion  
Master 02 PROTECTION DES VEGETEAUX

Enfin, nous remercions toutes personnes, qui de près ou de loin ayant contribué à la réalisation de ce travail.

## **Dédicace**

*Je dédie ce travail*

*A mes parents qui m'ont soutenu et encouragé durant ces années d'études.*

*Qu'ils trouvent ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.*

*A mes très chères sœurs Dounia et Aya*

*Mes grand parents et ceux qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion  
lors de la réalisation de ce travail. Ils m'ont chaleureusement supporté et  
encouragé*

*A mes amis qui on toujours était la pour moi et qui me souhaite de l'amour et du  
succès.*

*Et enfin je veux me remercier, je veux me remercier d'avoir cru en moi, je veux  
me remercier d'avoir accompli ce travail difficile, je veux me remercier de  
n'avoir jamais renoncé.*

**Sabrina**

## **Dédicace**

*Je dédis ce modeste travail à mon grand père MOKHTAR et mon oncle BELKACEM que  
dieu les bénisse,*

*A mes chers parents Ahmed et Lynda, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse,  
leur soutien et leurs prières tout au long de mes études,*

*A ma grande mère Aicha, mon cher oncle Redha et mes chères tantes Bahdja, Leyla, Baha et  
Naima pour leur soutien tout au long ces années,*

*A ma petite sœur Djoumana,*

*A mes chers frères ; Mounir, Ziad et Bader El Dine, pour leur appui et leur encouragement,*

*A toute ma famille Tahiri et Lakehal,*

*A mes chers(e) ami (es) et surtout mes amies d'enfance Yasmina et Hadil,*

*A Notre promotrice Mme. BOUBEKKA.N,*

*Et à Toute la promo du protection des végétaux et phytopathologie,*

*Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux,*

*Merci d'être toujours là pour moi.*

*Rachda*

## SOMMAIRE

Introduction .....	01
--------------------	----

## CHAPITRE I : BIBLIOGRAPHIE

<b>I. Synthèse bibliographique sur l'agriculture.....</b>	<b>03</b>
I.1. Agriculture dans le monde.....	03
I.2. Agriculture en Algérie.....	03
I.2.1.Répartition statistique de l'agriculture en Algérie.....	04
I.2.1.1.Céréaliculture.....	04
I.2.1.2.Arboriculture fruitière.....	06
I.2.1.3.Cultures maraichères.....	07
I.3.Fléaux Agricoles.....	08
I.3.1.Climat.....	08
I.3.2.Sol .....	09
I.3.3.Eau .....	09
I.3.4.Problèmes phytosanitaires.....	10
I.3.4.1. Maladies.....	10
I.3.4.2.Ravageurs.....	11
I.3.5.Méthodes de lutte.....	12
I.3.5.1.Lutte physique.....	12
I.3.5.2.Lute chimique.....	13
I.3.5.3.Lutte biologique.....	14

## Chapitre II : Synthèse bibliographique sur la relation tritrophique

<b>II. Synthèse bibliographique sur la relation tritrophique plante-ravageur-prédateur.....</b>	<b>16</b>
II.1. Relation tritrophique.....	16
II.2.Synthèse bibliographique sur la relation tritrophique Plante-ravageur prédateur sur les agrumes.....	16
II.3.Relation tritrophique rosacées fruitières -ravageur-prédateur.....	20
II.4.Relation tritrophique vigne –ravageur-prédateur.....	23
II.5.Relation tritrophique Plante-ravageur prédateur sur les dattiers.....	24
II.6.Relation tritrophique oléiculture-ravageur prédateur sur l’olivier.....	26
II.7.Relation tritrophique Plante-ravageur prédateur sur Céréaliculture.....	28
II.8.Relation tritrophique Plante-ravageur prédateur sur les légumineuses.....	32
Conclusion .....	53
Références	
Annexe	

## Liste d'abréviation

**PIB:** Produit Intérieur Brut

**FAO:** Food and Agriculture Organization

**INPV:** *Institut National de la Protection des Végétaux*

**MADR:** Ministère De L'agriculture Et Du Développement Rural

**MDT:** Mineuse De La Tomate

**BM :** Banque Mondial

**SAU :** Surface Agricole Utile

**DSA :** Direction Des Services Agricoles

**PNDA :** Plan National De Développement Agricole

**PNDAR :** *Programme National De Développement Agricole Et Rural*

**Qx :** quintaux

**OCED :** Organisation De Coopération Et De Développement Economiques

## LISTES DES FIGURES :

<b>Figure 1</b> : Répartition géographique des régions productrices de céréale.....	05
<b>Figure 2</b> : Statistique agricole de céréaliculture en Algérie.....	06
<b>Figure 3</b> : Statistique agricole d'arboriculture fruitière en Algérie.....	07
<b>Figure 4</b> : Techniques de lutte physique (désherbage, labour).....	13
<b>Figure 5</b> : Utilisation des pesticides contre les ravageurs.....	13
<b>Figure 6</b> : <i>Ceratitidis capitata</i> (A) <i>solanopsis germinata</i> (B).....	19
<b>Figure 7</b> : <i>Aphis spiricola</i> (A) <i>scymnus subyllossus</i> (B).....	19
<b>Figure 8</b> : <i>Toxoptera aurantii</i> (A) <i>Coccinella algerica</i> (B).....	20
<b>Figure 9</b> : <i>Cacopsylla pyri</i> (A) <i>Anthocoris nemoralis</i> (B).....	22
<b>Figure10</b> : <i>Daktulosphaira vitifoliae</i> (A) <i>Harmonia axyridis</i> (B).....	24
<b>Figure11</b> : <i>Ectomyeloides ceratoniae</i> (A) <i>Stethorus punctillum</i> (B).....	26
<b>Figure12</b> : <i>Parlatoria blanchardi</i> (A) <i>Pharoscymnuovoideus</i> (B) <i>Pharoscymnusnumidicus</i> (C) .....	26
<b>Figure13</b> : <i>Bactrocera oleae</i> (A) <i>Prolasioptera berlesiana</i> (B).....	27
<b>Figure14</b> : <i>Prays oleae</i> (A) <i>Chrysoperla carnea</i> (B).....	27
<b>Figure15</b> : <i>Aelia germari</i> (A) <i>Chrysoperla carnea</i> (B).....	31
<b>Figure16</b> : <i>Rhopalosiphum padi</i> (A) <i>Coccinella algerica</i> (B).....	31
<b>Figure17</b> : <i>Semiaphis dauci</i> (A) <i>Chrysoperla carnea</i> (B).....	33
<b>Figure18</b> : <i>Cavariella aegopodii</i> (A) <i>Aphidoletes aphidimyza</i> (B).....	33
<b>Figure19</b> : <i>Nasonovia ribisnigri</i> (A) <i>Harmonia axyridis</i> (B).....	35



<b>Figure20</b> : <i>Macrosiphum euphorbiae</i> (A) <i>Aphidoletes aphidimiza</i> (B).....	35
<b>Figure21</b> : <i>Aphis fabae</i> (A) <i>Aphidoletes aphidimyza</i> (B).....	37
<b>Figure 22</b> : <i>Myzus persicae</i> (A) <i>Hippodamia convergens</i> (B).....	37
<b>Figure23</b> : <i>Liriomyza sp</i> (A) <i>Carabus nemoralis</i> (B).....	39
<b>Figure24</b> : <i>Aphis gossypii</i> (A) <i>Chrysoperla carnea</i> (B).....	39
<b>Figure 25</b> : <i>Aphis fabae</i> (A) <i>Hippodamia convergens</i> (B).....	42
<b>Figure 26</b> : <i>Acyrtosiphon pisum</i> (A) <i>Coccinella septempunctata</i> (B).....	42
<b>Figure 27</b> : <i>Frankliniella robusta</i> (A) <i>Orius niger</i> (B).....	43
<b>Figure28</b> : <i>Acyrtosiphon pisum</i> (A) <i>Coccinella undecimpunctata</i> (B).....	44
<b>Figure29</b> : <i>Aphis fabae</i> (A) <i>Adalia bipunctata</i> (B).....	45
<b>Figure 30</b> : <i>Delia antique</i> (A) <i>Coenosia tigrina</i> (B).....	46
<b>Figure 31</b> : <i>Tuta absoluta</i> (A) <i>Nesidiocoris tenuis</i> (B).....	48
<b>Figure 32</b> : <i>Myzus persicae</i> (A) <i>Aphidoletes aphidimyza</i> (B).....	50
<b>Figure 33</b> : <i>Macrosiphum euphorbiae</i> (A) <i>Chrysoperla carnea</i> (B).....	50
<b>Figure 34</b> : <i>Aphis gossypii</i> (A) <i>Chrysoperla lucasina</i> (B).....	52
<b>Figure 35</b> : <i>Myzus persicae</i> (A) <i>Aphidoletes aphidimyza</i> (B) .....	52

## LISTES DE TABLEAUX

<b>Tableau 01:</b> Taux de production des certains éléments en Algérie par tonnes (DSA).....	04
<b>Tableau 02 :</b> Relation tritrophique agrumes / ravageurs / prédateurs.....	16
<b>Tableau 03 :</b> Chaîne tritrophique rosacées fruitières /ravageur/prédateur.....	20
<b>Tableau 04 :</b> Chaîne tritrophique la vigne / ravageurs / prédateurs.....	23
<b>Tableau 05 :</b> Chaîne tritrophique palmier dattier / ravageurs / prédateurs.....	25
<b>Tableau 06 :</b> Relation tritrophique olivier / ravageurs / prédateurs .....	26
<b>Tableau 07 :</b> chaîne tritrophique céréaliculture / ravageurs / prédateurs .....	28
<b>Tableau 08 :</b> Chaîne tritrophique apiacées / ravageurs / prédateurs .....	32
<b>Tableau 09 :</b> La chaîne tritrophique astéracées / ravageurs / prédateurs .....	34
<b>Tableau 10 :</b> Chaîne tritrophique chénopodiacées / ravageurs / prédateurs .....	36
<b>Tableau 11 :</b> Chaîne tritrophique cucurbitacées / ravageurs / prédateurs.....	38
<b>Tableau 12 :</b> La chaîne tritrophique fabacées / ravageurs / prédateurs.....	40
<b>Tableau 13 :</b> Chaîne tritrophique liliacées / ravageurs / prédateurs.....	45
<b>Tableau 14:</b> Chaîne tritrophique solanacées / ravageurs / prédateurs .....	47

# **Introduction**

# Introduction

---

Dans le monde, l'agriculture est la principale source de revenu de 80 % de la population pauvre. Ce secteur joue donc un rôle déterminant dans la réduction de la pauvreté, la hausse des revenus et l'amélioration de la sécurité alimentaire. (ANONYME 2021)

L'agriculture en Algérie est un secteur extrêmement important de l'économie nationale. Il couvre une grande partie du territoire national et représente plus de 90% des 1541 communes existantes (FAO., 2021)

Ce secteur a plusieurs problèmes, parmi lesquels on peut citer les ravageurs agricoles qui causent de nombreux dégâts dans les plantations. Ils impactent fortement la qualité et le rendement de l'exploitation agricoles. (FRANQUESA, M.,) . La destruction des cultures se réalise sous la relation tritrophique suivante (plantes, insectes phytophages et auxiliaires) ;une relation tritrophique est un système d'interactions qui s'établit entre trois niveaux trophiques d'une chaîne alimentaire. Ce type de relation met le plus souvent en jeu une espèce de plante, un insecte phytophage et les propres prédateurs ou parasitoïdes de ce dernier. (ANONYME 2021)

Selon BENZAAD (2019) La maîtrise de la lutte biologique contre les ravageurs constitue une "priorité nationale" afin de réduire l'utilisation des pesticides, dont l'impact négatif est avéré. Le principe de la lutte biologique se base sur l'action d'insectes ou tout autre être vivant antagoniste aux insectes ravageurs des cultures.

Ce procédé de lutte non polluant permet de réguler les attaques d'un insecte ravageur donné, de façon efficace sans engendrer des effets néfastes à la santé humaine ni à l'environnement. On a recours à la lutte biologique, quand la lutte chimique raisonnée ne donne pas les résultats escomptés. Concrètement, il s'agit d'élever et de multiplier en nombre important, l'insecte utile dans des serres conditionnées (appelées centres de production), puis lâcher ces populations à travers les cultures ravagées par les insectes nuisibles. (INPV, 2020)

Le but de notre étude est de réaliser une récolte des synthèses sur le plus grand nombre de ravageurs et leurs prédateurs afin d'aboutir une lutte biologique (seine) sans avoir recouru aux pesticides (substances chimiques).

# Introduction

---

Pour mener ce travail, nous avons devisé cette étude en deux chapitres.

Le premier chapitre s'intitule : Synthèse bibliographique agricole, dans le but de montrer l'importance de l'agriculture dans le monde, comme en Algérie, les restrictions possibles et les moyens de lutte. Le deuxième chapitre rassemble la synthèse des trois relations tritrophiques : hôte culture/ravageur/prédateur.

**Chapitre I :**  
**Synthèse**  
**bibliographique**  
**sur l'agriculture**

**I. Synthèse bibliographique sur l'agriculture**

D'après **BIATOUR**, en **2015** l'agriculture est considérée comme un pilier de base de l'économie nationale et du développement social.

**I. 1-Agriculture dans le monde**

L'agriculture est un processus par lequel les êtres humains aménagent leurs écosystèmes et contrôlent le cycle biologique d'espèces domestiquées, dans le but de produire des aliments et d'autres ressources utiles à leurs sociétés ( **ANONYME, 2021**)

Le développement de l'agriculture est l'un des leviers les plus puissants sur lequel on peut agir pour mettre fin à l'extrême pauvreté, renforcer le partage de la prospérité par rapport à d'autres secteurs, la croissance de l'agriculture a des effets deux à quatre fois plus efficaces sur l'augmentation du revenu des populations les plus démunies (**FAO, 2016**). L'agriculture est aussi un facteur essentiel de croissance économique. En 2014, elle représentait un tiers du produit intérieur brut (PIB) mondial (**BM, 2019**).

**I. 2-Agriculture en Algérie**

Depuis l'indépendance l'agriculture algérienne a traversé plusieurs phases. Malgré le bilan positif que l'on peut établir, notamment celui réalisé lors de la dernière décennie, le développement de l'agriculture algérienne continue à faire face à plusieurs défis posés aussi bien par son propre contexte intérieur que par les mutations qui s'opèrent à l'international.

(**ABBAS,K**)

Le secteur agricole a participé à l'économie nationale, en terme de production, avec une proportion de 12,3% du Produit Intérieur Brut (**PIB**), constituant un secteur extrêmement important (**TIFOURI, 2019**).

L'agriculture assure environ 70 % des besoins alimentaires du pays. Le secteur agricole est maintenant principalement organisé en exploitations individuelles qui ont remplacées les domaines agricoles socialistes depuis la réforme agraire de 1987. La production agricole algérienne est dominée par les grandes cultures, en particulier les céréales, le maraîchage, l'arboriculture, la culture des palmiers (**FAO,2021**)

**Tableau01** : Taux de production de certains éléments en Algérie par tonnes (DSA)

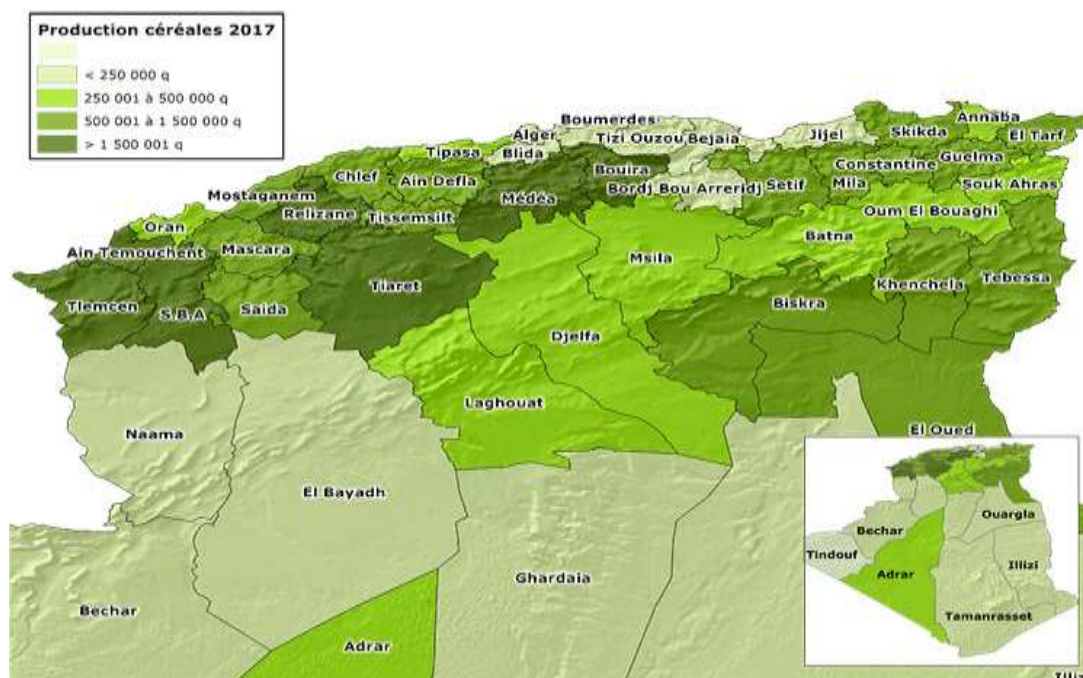
Produit	Volume ciblé (tonnes)	Produit	Volume ciblé
Céréales	7000000	Agrumes	1350000
Fourrages	5100000	Olives	800000
Légumes secs	130000	Dattes	1250000
Tomates industrielle	1150000	Viandes rouges	630000
Maraichage	16100000	Viandes blanches	580000
Dont pomme de terre	6800000		
Viticulture	800000	Lait (litres)	4300000000

## I. 2. 1- Répartition statistique de l'agriculture en Algérie

### I. 2. 1.1- Céréaliculture

Les céréales constituent la composante principale des productions végétales en Algérie, elles couvrent près de 80% de la surface agricole utile (SAU) et intéressent la presque totalité des exploitations agricoles. La superficie céréalière nationale est actuellement d'environ 3,7 millions Ha (MADR, 2005), dont plus des deux tiers de ses surfaces sont situés à l'intérieur du pays (BELAID, 1986 ; FELIACHI, 2002), pratiquement dans toutes les régions des hauts plateaux situées dans les zones semi-arides et subhumides (isohyète 300 à 450 mm) et des grandes plaines intérieures littorales et sub-littorales (BENABDALLAH, 2016) (figure02).





**Figure 1** : Répartition géographique des régions productrices de céréale MADR,2018

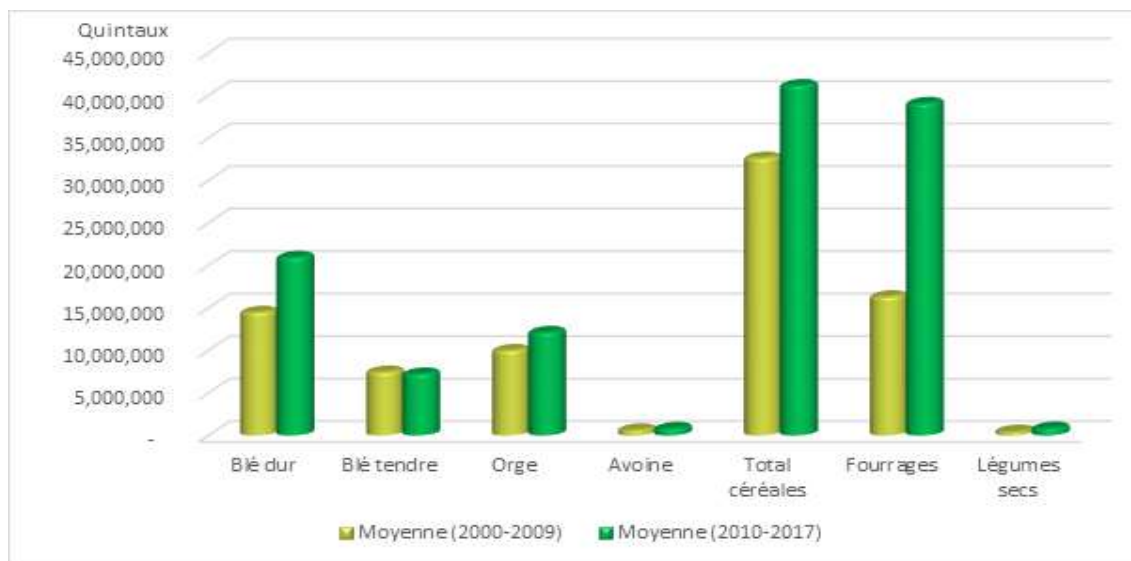
Depuis l'année 2000, les disponibilités en céréales ont connu une relative amélioration. Une croissance liée en particulier à une forte augmentation de la valeur ajoutée dans la filière du blé (30% par an selon les données du **MADR, 2006**). Malgré les redressements notables des niveaux de productions et les performances obtenues grâce à la redynamisation du secteur agricole après l'application des différents programmes de soutien agricole (PNDA et le PNDAR) ainsi qu'à la promotion de prix très rémunérateurs pour les céréales, la production locale fait encore défaut et présente des caractéristiques d'extrême variabilité de volume d'une année à une autre.

Selon **MADR (2008)**, durant les deux périodes 2000-2009 et 2010-2017, la superficie des céréales occupe en moyenne annuelle **40%** de la Superficie Agricole Utile (SAU).

La superficie ensemencée en céréales durant la décennie 2000-2009 est évaluée à **3 200 930** ha, desquelles, le blé dur et l'orge occupent la majeure partie de cette superficie avec **74%** de la sole céréalière totale. Durant la période 2010-2017, cette superficie a atteint en moyenne **3 385 560** ha, en évolution de **6%** par rapport à la période précédente (2000-2009).

La production réalisée des céréales au cours de la période 2010-2017 est estimée à **41.2** Millions de quintaux en moyenne, soit un accroissement de **26%** par rapport à la décennie 2000-2009 où la production est estimée en moyenne à **32.6** Millions de quintaux.

La production est constituée essentiellement du blé dur et de l'orge, qui représentent respectivement **51%** et **29%** de l'ensemble des productions de céréales en moyenne 2010-2017.

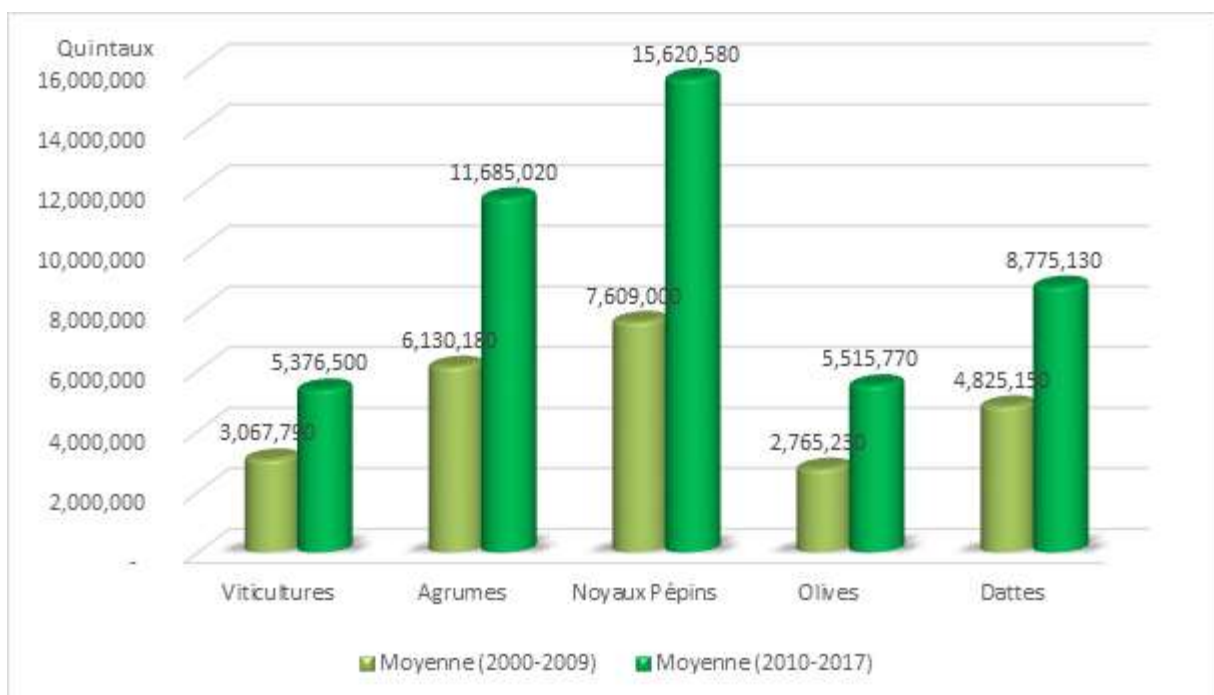


**Figure 2** : Statistique agricole de céréaliculture en Algérie(MADR,2018)

### I. 2. 1. 2- Arboriculture fruitière

L'arboriculture fruitière est très diversifiée en Algérie. Elle est constituée essentiellement, de l'olivier, du figuier, de la vigne, et des agrumes, qui sont les espèces les plus importantes sur le plan économique et social. L'arboriculture, spéculation très importante de l'agriculture, constitue une véritable entreprise hautement spécialisée et très exigeante en matière d'investissement et la tendance aujourd'hui est dirigé vers la création de grands vergers et non plus aux petits vergers gérés familialement. En Algérie, l'arboriculture occupe environ 6% de la surface agricole utile (SAU) (ANONYME,2002).

Selon **FAO**, à partir des années 2000, l'Algérie, en adoptant le plan national pour le développement de l'agriculture (PNDA), visait le développement de la filière "Arboriculture fruitière" à travers l'accroissement du rythme de plantation, l'arrachage des vieilles plantations et l'augmentation des quantités à l'exportation. Cette politique agricole s'est traduite par l'augmentation des superficies et des productions. En effet, le secteur arboricole et viticole qui couvrait 432 660 ha en 1996, produisant 12 215 020 qx est passé en 2005 à une superficie fruitière de 640 930 ha, produisant 25 674 534 qx (tous fruits confondus). Quant aux rendements, on a assisté à une légère amélioration passant de 37,66 qx/ha comme rendement moyen en 1996 à 48,56qx/ha enregistré en 2005



**Figure 3** : Statistique agricole d'arboriculture fruitière en Algérie (MADR, 2018)

### I. 2. 1. 3- Cultures maraîchères

Le maraîchage occupe la seconde position après les grandes cultures (3 millions ha) avec une superficie estimée à plus de 350.000 ha (**FAO, 2015**). Cette culture est concentrée dans les zones du littoral, et sublittoral mais aussi dans les plaines intérieures. Les principales zones productrices de maraîchage sont: Alger, Ain Defla, Boumerdes, Biskra, Chlef, Mascara, Mostaganem, Skikda, Tipaza, El Tarf, El Oued, Tlemcen et Ain Temouchent. Dans les régions sahariennes, les cultures légumières ont connu un développement remarquable passant de 5300 ha en 1975 à 35000 ha cultivés en 1997(**GHELAMALLAH, 2015**).

L'Algérie a enregistré de sérieux progrès en termes de semences ces dernières années en dehors de la pomme de terre, le reste des espèces est quasiment dépendant du marché extérieur en matière de plants et semences. Un sérieux effort reste donc à faire en matière de prospection et d'amélioration des populations ou variétés autochtones introduites et existant de manière éparse et inégale (FAO, 2006).

Selon les statistiques réalisées par la MADR en 2018 sur la superficie et la production des zones cultivées, on peut distinguer que :

- La superficie du maraichage a enregistré une augmentation de **+44%** durant la période 2010-2017 par rapport à la période précédente 2000-2009.
- Les superficies réservées à la pomme de terre et l'oignon ont également connus des augmentations, situées respectivement à **+ 68%** et **+ 35%**, et ce, en comparaison des périodes 2010-2017 et 2000-2009.
- La production moyenne du maraichage a enregistré **une hausse significative** durant la période 2010-2017 atteignant **+ 121%** par rapport à la période 2000-2009.
- La pomme de terre et l'oignon qui représentent respectivement plus de **36%** et plus **12%** de la production du maraichage ont enregistré une évolution respectivement de **+143%** et **+ 102%**.

### I. 3- Fléaux Agricoles

L'agriculture comme tout autre secteur, subit plusieurs contraintes qui peuvent ralentir son évolution et son développement. Parmi ces contraintes on peut citer :

#### I. 3. 1- Climat

Selon ANONYME (2016), L'agriculture victime du dérèglement climatique ; le secteur agricole est en effet très sensible aux aléas climatiques. De plus, les systèmes de culture actuels, comme les monocultures, requièrent un climat stable et des conditions idéales. Certaines cultures ont des besoins très spécifiques et ne poussent que dans des conditions géographiques et climatiques spécifiques. Ainsi, l'agriculture industrielle se porte préjudice en contribuant aux changements climatiques.

D'après **L' FAO** des conditions climatiques inhabituelles dans les décennies à venir, risquent de devenir de plus en plus courantes avec une multiplication de phénomènes météorologiques aussi extrêmes que variés, tels que :

- Les vagues de chaleur, les sécheresses et la désertification.
- La salinisation des terres.
- Les variations imprévisibles de la pluviosité.
- La réduction des réserves en eau par endroits, les inondations et la prolifération des parasites et des maladies.

### **1.3.2-Sol**

En Algérie, face aux besoins d'une démographie galopante et d'une urbanisation rapide se pose la question cruciale d'une reproduction durable des ressources naturelles en agriculture. Le capital que constitue le sol fait face à un mal insidieux: la baisse du taux de matière organique des sols de grandes cultures. Il est souvent bien inférieur au taux de 2% souhaité (**MAZOYER, 1970**).

En effet, moins de matière organique dans les sols signifie une instabilité plus grande des agrégats formant le sol et donc une plus forte sensibilité à l'érosion. Rappelons qu'en Algérie, l'érosion peut emporter 2000 à 4000 tonnes de terre par km<sup>2</sup> et par an (**DEMMAK, 1982**). Le sol n'échappe donc pas à ce constat fait par **BEDRANI (1993)**, « la croissance de la population entraînant la croissance des besoins, la tendance a été de décapitaliser: défrichage rapide des terres steppiques, accroissement inconsidéré de la charge des troupeaux, surexploitation des nappes, stérilisation de terres par irrigation avec des eaux trop salées et insuffisamment drainées ».

### **1.3.3-Eau**

La production agricole dépend très fortement de l'eau et se trouve de plus en plus souvent exposée à des risques liés à l'eau. C'est aussi le secteur le plus gros consommateur d'eau et l'un des plus gros pollueurs de cette ressource. Améliorer la gestion de l'eau dans l'agriculture est donc essentiel pour la durabilité d'un secteur agroalimentaire productif (**OCED,,2016**).

L'Algérie compte 17 bassins-versants. Les ressources en eau proviennent des eaux de surface et des eaux souterraines renouvelables et non renouvelables. Il est à noter que ces ressources sont très variables notamment celles qui proviennent des nappes tributaires des aléas climatiques. L'exploitation de ces ressources est très intense avec les besoins grandissants. L'utilisation de l'eau est liée aux activités économiques. La connaissance des ressources en eau est la condition nécessaire pour une bonne gestion. Les instruments de gestion sont un outil indispensable pour l'organisation des institutions juridiques, économiques et administratives de ladite gestion (**ERHARD CASSEGRAIN et MARGAT, 1979**).

### **1.3.4-Problèmes phytosanitaires**

Les problèmes phytosanitaires (maladies et ravageurs) sont considérés comme des contraintes majeures dans le développement agricole. (**BELADIS,B, et al.,2016**).se qui nous intéressent dans cette partie : les ravageurs.

#### **1.3.4.1-Maladies**

Une maladie de plante peut-être définie par une succession de réponses invisibles et visibles des cellules et des tissus d'une plante, suite à l'attaque d'un micro-organisme ou à la modification d'un facteur environnemental qui provoquent des bouleversements de forme, de fonction ou d'intégrité de la plante(**MERZOUG, A., 2016**). Ces réponses peuvent induire une altération partielle voire la mort de la plante ou de certaines de ses parties.

Selon **MOUTASSEM,D (2018)**, les maladies des plantes sont parfois regroupées par types des symptômes (maladies des flétrissements, maladies des pourritures, les taches foliaires, les rouilles). Par type d'organes qu'elles affectent (maladies racinaires, maladies des tiges, maladies racinaires). Par type des plantes affectées (herbacées, maraichères), mais le critère le plus utile reste la classification par le pathogène responsable

- **Maladies infectieuses causées par :**
  - ✓ Des champignons
  - ✓ Des procaryotes
  - ✓ De virus
  - ✓ Des plantes supérieures parasites.
  - ✓ Par des protozoaires
  - ✓ Par des nématodes
- **Maladies non infectieuses (abiotiques) causées par :**
  - ✓ Températures trop basses ou très hautes
  - ✓ Manque ou excès d'humidité
  - ✓ Manque où excès de lumière
  - ✓ Manque d'oxygène
  - ✓ Déficiences nutritionnelles
  - ✓ Pollution atmosphérique

#### **1.3.4.2-Ravageurs**

La production agricole est sujette chaque année à des attaques d'ennemis des cultures. Outre ces attaques courantes et répétitives, les cultures sont également la proie de ravageurs qui sont classés comme fléaux car, lorsqu'ils pullulent, ils causent des pertes qui mettent en péril l'économie des exploitations et des régions du fait de leur voracité et de leur aptitude à la migration (INPV, 2021). Les fléaux agricoles se sont inscrits en liste B du décret exécutif n° 95-387 du 28 novembre 1995. Ces fléaux font l'objet d'une surveillance exercée par un réseau mis en place au niveau des wilayat, s'appuie sur les agents des stations régionales de l'INPV et les agents des services phytosanitaires ainsi les agriculteurs (INPV, 2021)

En matière de protection des végétaux en agriculture, il fallait s'opposer directement à l'action de ces ravageurs en essayant de les détruire, les méthodes employées ont toujours été très divers(**figure 05**), elles étaient souvent physique (récolte directe à main ou grâce à divers moyens mécaniques, effarouchement acoustique ...etc.), chimique en fonction des moyens disponibles ; la première génération d'insecticides efficaces a été constituée par des produits tirés des plantes (Nicotine ,Roténone, Pyréthrine...etc.) et par des sels minéraux (arséniates) tandis que la ( bouillie bordelaise) largement utilisées pour la protection de la vigne (**BILIOTTI et BRADER, 1975**).

### **I.3.5-Méthodes de lutte**

Les plantes, comme tous les organismes vivants, subissent l'action de divers parasites. Qu'ils soient végétaux ou animaux, ces organismes nuisibles s'attaquent directement aux tissus des plantes (champignons, insectes...) ou ils leur font concurrence sur le plan des ressources (air, eau, éléments nutritifs du sol...)(**PANNETON, 2000**).

On peut citer quelques moyens d'éliminer ou garder ces espèces en dessous du seuil de tolérance

#### **1.3.5.1- Lutte physique**

La lutte physique en protection des plantes regroupe toutes les techniques de lutte dont le mode d'action primaire ne fait intervenir aucun processus biologique ou biochimique. Parmi les techniques actives, on retrouve : le désherbage manuel, l'arrachage, la fauche, les méthodes thermiques (électricité, micro-ondes, chaleur ou froid), et le travail du sol. L'utilisation de paillis et l'inondation se classent parmi les méthodes passives.

Le désherbage manuel et l'arrachage sont couramment pratiqués .On estime que 50 à 70 % des producteurs agricoles désherbent de cette façon (**WICKS et al., 1995**). L'arrachage est généralement effectué à la main bien qu'il existe des appareils qui arrachent mécaniquement les adventices qui dépassent de la culture (**WICKS et al., 1995**).





**Figure 4 :** Techniques de lutte physique (désherbage, labour)

### 1.3.5.2- Lutte chimique

Les pesticides sont devenus omniprésents dans notre société moderne. Leur développement a contribué à améliorer notre qualité de vie, mais il a aussi fait naître de nouveaux dangers **(BOUZIANI,,2007)**

Un pesticide est une substance d'origine naturelle ou synthétique répandue sur une culture pour lutter contre des organismes considérés comme nuisibles, c'est un terme qui rassemble : les insecticides , fongicides , herbicides et d'autres pesticides ( **MEBDOUA, 2021**)



**Figure 5 :** Utilisation des pesticides contre les ravageurs

Dans notre pays, l'usage des insecticides, des fertilisants, des engrais, des détergents et autres produits phytosanitaires se répand de plus en plus avec le développement de l'agriculture, mais aussi dans le cadre des actions de lutte contre les vecteurs nuisibles.**(BOUZIANI, 2007)**

La pullulation de ces vecteurs dans toutes les agglomérations du pays pousse aussi les ménages à utiliser en abondance divers types d'insecticides. Cette sur utilisation de produits chimiques toxiques à l'échelle nationale risque de polluer gravement les sols, les nappes d'eau et menace la santé de la population.

**I.3.5.3-Lutte biologique**

C'est la méthode la plus importante dans notre étude ; le principe de la lutte biologique se base sur l'action d'insectes ou tout autre être vivant antagoniste aux insectes ravageurs des cultures.(**INPV. ,2021**)

Les ennemis naturels les plus nombreux et les plus actifs des insectes nuisibles, appartiennent à la même classe zoologique. Il y a, dans tout les ordres, des espèces en plus en moins grand nombre qui ont des mœurs « entomophages », c'est-à-dire qui se nourrissent d'autres insectes. On les a, un peu artificiellement divisés en deux catégories ; d'une part les parasites qui sont ceux qui, à l'état larvaire se nourrissent d'un seul individu de l'espèce dite « hôte » , et d'autre part les prédateurs qui tuent leur proie par attaque directe et peuvent consommer un nombre variable d'individus.(**BILIOTTI E. BRADER L.. 1975**)

Selon l'**INPV (2021)**, Ce procédé de lutte non polluant permet de réguler les attaques d'un insecte ravageur donné, de façon efficace sans engendrer des effets néfastes à la santé humaine ni à l'environnement. Il s'agit d'élever et de multiplier en nombre important, l'insecte utile dans des serres conditionnées (appelées centres de production), puis lâcher ces populations à travers les cultures ravagées par les insectes nuisibles.

La lutte biologique a connu une succession de phases diverses, elle constitue désormais une "priorité nationale" afin de réduire l'utilisation des pesticides, dont l'impact négatif est avéré (**BENSAAD,2019**)

Trois stratégies de lutte biologique sont possibles. Elles sont décrites ci-dessous :

**a- Lutte biologique classique**

C'est l'introduction intentionnelle d'un ennemi naturel exotique afin qu'il s'établisse et régule de manière durable dans le temps l'abondance d'un ravageur. Le champ d'application de la lutte biologique classique s'est élargi car elle est encore mise en œuvre contre des ravageurs indigènes, créant ainsi de nouvelles associations proies-prédateurs (**HAJEK, 2004**).

**b- Lutte biologique par augmentation**

Qui a pour objectif de lâcher des ennemis naturels sans chercher à ce qu'ils s'installent durablement dans l'agrosystème. Ces ennemis naturels sont généralement élevés en grand nombre dans des élevages (**HAJEK, 2004**). La lutte biologique par augmentation est parfois qualifiée d'inondative quand les agriculteurs libèrent un grand nombre d'ennemis naturels afin d'obtenir une élimination rapide des ravageurs. Elle est qualifiée d'inoculative quand on libère quelques individus à l'installation d'une culture afin qu'ils se multiplient et régulent les ravageurs pendant toute la période de développement de cette culture (**IDDER, 2011**).

**c- Lutte biologique par conservation**

La lutte biologique en protégeant les additifs indigènes vise à favoriser leur reproduction spontanée en gérant judicieusement leur environnement. vise à protéger les populations d'ennemis naturels et à augmenter les effectifs de ces ennemis par diverses mesures. Elle se distingue des modalités précédentes par l'absence de lâchers d'ennemis naturels (**HAJEK, 2004**). La lutte biologique est considérée comme un service écosystémique qu'il s'agit de préserver (**SANDHU et WRATTEN, 2013**).

Les mesures d'aménagement et de protection de l'environnement proche des cultures, voire des cultures elles-mêmes, consistent en l'installation de refuges pour les ennemis naturels ou de sources de nourritures alternatives. Ainsi, ces ennemis peuvent résider à proximité des cultures et envahir celles-ci rapidement dès que les herbivores s'y installent. Cette modalité de protection des cultures est une des composantes de l'agriculture écologiquement intensive Elle semble cependant peu utilisée en Algérie (**ZEHNDER et al. 2007, BOMMARCO et al. 2013**).

**Chapitre II :**  
**Synthèse**  
**bibliographique**  
**sur la relation**  
**tritrophique**

## Chapitre II : Synthèse bibliographique sur la relation tritrophique plante-ravageur-prédateur

Au niveau de ce chapitre, une synthèse bibliographique sur la relation tritrophique plante-ravageur-prédateur concernant les cultures présentant un impact économique et sociale en Algérie.

### II.1. Définition de la relation tritrophique

Une relation tritrophique est un système d'interactions qui s'établit entre trois niveaux trophiques d'une chaîne alimentaire. Ce type de relation met le plus souvent en jeu une espèce de plante, un insecte phytophage et les propres prédateurs ou parasitoïdes de ce dernier (ANONYME)

### II.2. Synthèse bibliographique sur la relation tritrophique arboricultures fruitières-ravageur-prédateur

Pour avoir une idée globale sur la relation tritrophique agrumes-ravageur prédateurs, le tableau suivant présente un récapitulatif des différentes espèces entrant dans cette relation.

**Tableau 02** : relation tritrophique agrumes / ravageurs / prédateurs

Culture hôte	Ravageurs	Prédateurs
<b>Les agrumes :</b> Oranger <i>Citrus sinensis</i> Citron <i>Citrus limon</i>	Cochenille <i>Aonidiella aurantii</i>	Thrips de Nouvelle-Calédonie <i>Aleurodothrips fasciapennis</i>
		Coccinelle <i>Coccinella algerica</i> <i>Scymnus subvillosus</i>
Pamplemoussier <i>Citrus maxima</i> Pomélo <i>Citrus paradisi</i>	Cochenille noire <i>Parlatoria ziziphi</i>	Coccinelle prédatrice <i>Chilocorus nigritus</i>  <i>Lindorus lophantae</i>
		<i>Orcus chalybeus</i>
		coccinelle de Kuwana <i>Chilocorus kuwanae</i>
		la Coccinelle bleu acier

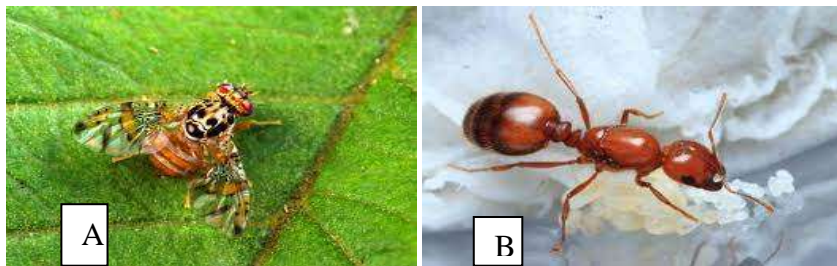
		<i>Halmus chalybeus</i>
		coccinelle mangeuse d'écailles <i>Rhyzobius lophantha</i>
		la coccinelle des landes ou des bruyères <i>Chilocorus bipustulatus</i>
		<i>Telsimia emarginata</i>
	Aleurode <i>Aleurothrix floccosus</i>	Coccinelle <i>Cryptolaemus montrouzieri</i>  <i>Clitostethus arcuatus</i>  <i>Pharoscymnus anchorago</i> <i>Lindorus lophantae</i>  <i>Rhizobius chrysomeloides</i>  <i>Chilocorus bipustulatus</i>  <i>Novius cardinalis</i>  <i>Harmonia Sp</i>
	Cochenille <i>Icerya purchasi</i>	Coccinelle <i>Novius cardinalis</i>  <i>Rodolia cardinalis</i>
	Cochenille <i>Planococcus citri</i>	Coccinelle <i>Cryptolaemus montrouzieri</i>
	Cochenille virgule <i>Lepidosapha beckii</i>	Coccinelle <i>Chilocorus bipustulatus</i> <i>Brumus quadripustulatus</i>
		Acarien <i>Hemisarcoptus malus</i>

Puceron <i>Aphis spiraecola</i>	Coccinelle <i>Coccinella algerica</i> <i>Scymnus subvillosus</i>
Cochenille <i>Pseudococcus citri</i>	La coccinelle noire et brune <i>Cryptoloemus Montrouzieri</i>
Mouche méditerranéenne <i>Ceratitis capitata</i>	Fourmis <i>Solanopsis geminata</i> <i>Oecophylla smaragdina</i>
Cochenille <i>Parlatoria pergandei</i>	Coccinelle <i>Rhyzobius chrysomeloides</i> <i>Exochomus quadripustulatus</i>
Aleurode <i>Dialeurodes citri</i>	Coccinelle <i>Clitosthetus arcuatus</i>
Mineuse des agrumes <i>Phyllocnistis citrella</i>	<i>Semiela cher petiolatus</i>
Cochenille <i>Lepidosaphes gloserai</i>	Coccinelle <i>Rhyzobius lophantae</i> <i>Rhyzobius chrysomeloides</i> <i>Chilocorus bipustulatus</i> <i>Exochomus quadripustulatus</i>
Puceron <i>Toxoptera aurantii</i>	Coccinelle algérienne <i>Coccinella algerica</i>
Cochenille noire <i>Saissetia oleae</i>	La chrysope verte <i>Chrysoperla carnea</i>



La mineuse des agrumes, la mouche méditerranéenne des fruits et les pucerons sont des ravageurs très redoutables sur agrumes. D'après SAHARAOUI *et al.* (2001), *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera) ou la mineuse des agrumes est un parasite responsable de nombreux dégâts sur agrumes en Algérie. Concernant la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* (Diptera) **Figure 06 (A)**, STANCIC (1986) et OUKIL *et al.* (2002), ont mentionné que ce ravageur est le principal obstacle à la production et à l'exportation de fruits en Algérie, les dégâts s'élèvent facilement de 10 à 20 % ou plus selon la variété d'orange. Plusieurs espèces de pucerons sont susceptibles de causer d'importants dégâts directs et indirects sur agrumes. Deux d'entre elles sont très dangereuses, le puceron noir de l'oranger (*Toxoptera aurantii* **Figure 08 (A)**) BOYER DE FONSCOLOMBE, 1841) et le puceron vert des agrumes (*Aphis spiraecola* **figure 07 (A)**) PATCH, 1914), ce dernier est vecteur du virus de la tristezza sur *Citrus* (CTV) (TURPEAU *et al.*, 2013).

Les prédateurs sont d'une aide inestimable pour l'homme en contrôlant biologiquement les populations de ravageurs. Les Coléoptères et les Hyménoptères en l'occurrence, sont les plus utilisés en lutte biologique (BICHE, 2012), principalement les coccinelles qui sont les aphidiphages les plus populaires (FRAVAL, 2006), BOUBEKKA *et HACINI* (2019), ont recensé cinq espèces de coccinelles aphidiphages sur agrumes, *Scymnus (Pullus) subvillosus* **figure 07 (B)**, *Scymnus (Scymnus) interruptus*, *Scymnus (Scymnus) pallipediformis*, *Adalia (Adalia) bipunctata* *et Adalia (Adalia) decimpunctata*, *Coccinella algerica* **figure 08 (B)** en Mitidja orientale.



**Figure 06 :** *Ceratitis capitata* (A) *solanopsis germinata* (B)



**Figure 07 :** *Aphis spiricola* (A) *scymnus subyllossus* (B)



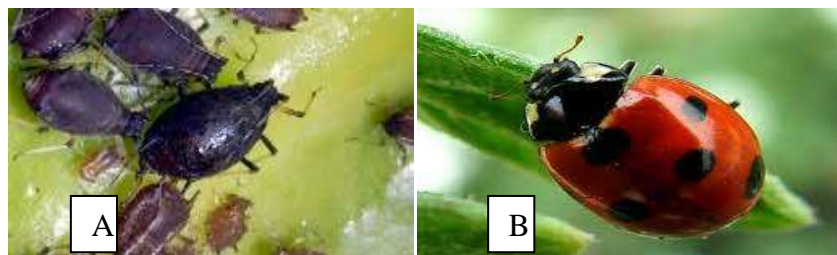


Figure 08 :*Toxoptera aurantii* (A) *Coccinella algerica* (B)

**II.3. Relation tritrophique rosacées fruitiers -ravageur-prédateur**

Pour avoir une idée globale sur la relation tritrophique les rosacées fruitiers-ravageur-prédateurs, le tableau suivant présente un récapitulatif des différentes espèces entrant dans cette relation.

<b>Pomme</b> <i>Malus domestica</i>	Le carpocapse des pommes <i>Cydia pomonella</i>	<i>Rhaphidia</i>
	Le puceron cendré du pommier ou puceron rose du pommier <i>Dysaphis plantaginea</i>	Coccinelle algérienne <i>Coccinella algerica</i>
	le puceron vert du pommier <i>Aphis pomi</i>	Coccinelle algérienne <i>Coccinella algerica</i>
	la mouche méditerranéenne <i>Ceratitis capitata</i>	La fourmi d'Argentine <i>Iridomyrmex humilis</i>
		Fourmi de feu tropicale <i>Solenopsis geminata</i>
<b>Pêcher</b> <u><i>Prunus persica</i></u>	Puceron farineux <i>Hyalopterus pruni</i>	Coccinelle algérienne <i>Coccinella algerica</i>
	Puceron noir du pêcher <i>Brachycaudus persicea</i>	Coccinelle algérienne <i>Coccinella algerica</i>
	Puceron brun du pêcher <i>Brachycaudus schwartzi</i>	Coccinelle algérienne <i>Coccinella algerica</i>

	la mouche méditerranéenne <i>Ceratitis capitata</i>	La fourmi d'Argentine <i>Iridomyrmex humilis</i>
		Fourmi de feu tropicale <i>Solenopsis geminata</i>
<b>Poirier</b> <i>Pyrus communis L</i>	Psylle commun du poirier  <i>Cacopsylla pyri</i>	Punaise <i>Anthocoris nemoralis</i>
	la mouche méditerranéenne <i>Ceratitis capitata</i>	La fourmi d'Argentine <i>Iridomyrmex humilis</i>
		Fourmi de feu tropicale <i>Solenopsis geminata</i>
<b>Abricotier</b> <i>Prunus armeniaca</i>	Capnode du Pêche <i>Capnodis tenebrionis</i>	Fourmi <i>Pheidole pallidula</i>
		guêpes coucous <i>Sclerodermus cereicollis</i>
	Petite mineuse du pêcher <i>Anarsia lineatella</i>	Coccinelle <i>Coccinella undecimpunctata</i> <i>Rodalia cardinalis</i> <i>Scymnus syriacus</i>
	Le puceron farineux <i>Hyalopterus pruni</i>	Coccinelle algérienne <i>Coccinella algerica</i>
<b>prunier</b> <i>Prunus domestica L</i>	Le puceron du houblon <i>phorodon humuli</i>	Coccinelle <i>Adalia bipunctata</i> <i>Adalia decimpunctata</i> <i>Oenopia dublieri</i> <i>Myrrha octodecimpunctata</i> <i>Hyperaspis algerica</i>

	Le puceron farineux <i>Hyalopteurs pruni</i>	Coccinelle <i>Coccinella algerica</i> <i>Hippodamia variegata</i> <i>Oenopia lyncea</i> <i>Pullus subvillosus</i> <i>Adalia decimpunctata</i>
	Puceron vert du prunier <i>brachycaudus helichrysi</i>	Coccinelle algérienne <i>Coccinella algerica</i>

L'infestation des rosacés fruitiers en Algérie, a toutefois engendré des phénomènes de pullulation de certains déprédateurs, parmi lesquels nous retenons la cératite. *Ceratitis capitata*(DJAOUT , 2015)

Le psylle, *Cacopsylla pyri*figure 09 (A), de son coté est le ravageur le plus redoutable du poirier en Algérie. Le symptôme le plus caractéristique de la présence du ravageur dans le verger est le miellat et la fumagine sur les feuilles et les fruits des arbres infestés.

Selon MEYER, 2002La lutte biologique ne conduit pas à une éradication de l'espèce cible, son objectif est de réduire durablement l'effectif du ravageur de manière à ramener les dommages à un niveau écologiquement ou économiquement tolérable, et c'est ainsi que dans le cas des vignobles , en utilisant de différentes coccinelles(*Coccinella algerica* ,*Coccinella undecimpunctata* ) et de *Scymnus* et des fourmis (*Solanopsis geminata* ) ainsi que plusieurs coleoptère ( *Adalia decimpunctata* , *Adalia bipunctata*), *Anthocoris nemoralis*figure 09 (B)



**Figure 09 :** *Cacopsylla pyri*(A)*Anthocoris nemoralis*(B)

**II.4.Relation tritrophique vigne –ravageur-prédateur**

Pour avoir une idée général sur la relation tritrophique vigne -ravageurs- prédateurs, le tableau suivant présente un récapitulatif des différentes espèces entrant dans cette relation.

**Tableau 04** : chaine tritrophique de la vigne / ravageurs / prédateurs

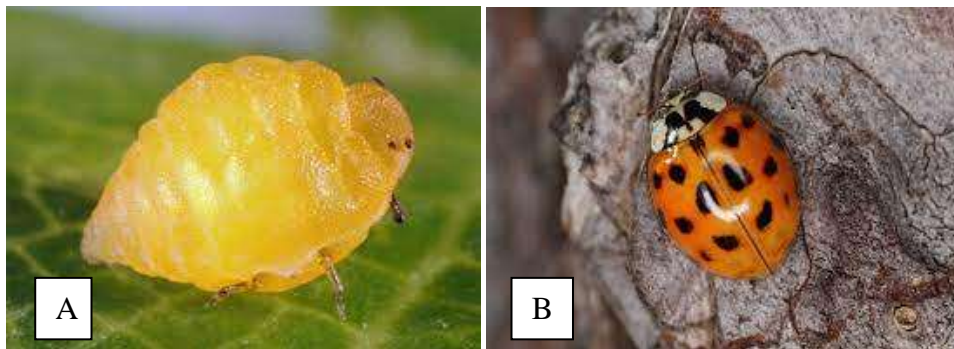
La vigne <i>Vitis vinifera</i>	Le puceron galligène de la vigne <i>Daktulosphaira vitifoliae</i>	la coccinelle asiatique <i>Harmonia axyridis</i>
		Punaise <i>Ceratocapsus modestus</i>
		Les nymphes de la chrysope <i>Chrysoperla carnea</i>
	Cicadelle africaine <i>Jacobiasca lybica</i>	Punaise <i>Malacocoris chlorizans</i>
	Altise de Malte <i>Altica ampelophage</i>	Punaise <i>Zicrona coerulea</i>
	Papillon <i>Sparganothis pilleriana</i>	Coccinelle à sept points <i>Coccinella septempunctata</i>
	La cicadelle verte <i>Empoasca vitis</i>	<i>Anthocoris</i>
		Punaise prédatrice <i>Orius</i>
		<i>Malacocoris chlorizans</i>
	Le thrips en raisin de table <i>repanothrips reuteri</i>	Acarien prédateur <i>Amblyseius cucumeris</i>
Punaise prédatrice <i>Orius</i>		
mouche méditerranéenne <i>Ceratitis capitata</i>	<i>Linepithema humile</i> Fourmi d'argentine	
	<i>Solenopsis geminata</i> Fourmi de feu tropicale	

	<i>Panonychus ulmi</i> Acarien rouge	<i>Typhlodromus pyri</i>
	<i>Eotetranychus carpini</i> <i>Tetranychus urticae</i> Acariens jaunes	<i>Kampimodromus aberrans</i>

Le phylloxera (*Daktulosphaira vitifoliae*) **figure 10(A)** a été toujours considéré comme l'une des plus redoutables maladies des vignobles Algériens (SEBKI, 2014).

En causant des petites galles, de la taille de la moitié d'un pois environ, se développent sur la surface de la feuille, parfois si nombreuses qu'elles couvrent entièrement la surface foliaire. Ces galles sont ouvertes du côté inférieur de la feuille (ANONYME, 2008)

L'utilisation de la lutte biologique contre les ravageurs est devenue une évidence pour obtenir une culture saine. selon KÖGEL, et alla coccinelle asiatique *Harmonia axyridis* **figure 10(B)** a été introduite en lutte dans plusieurs pays et devenu invasive suivi de *Coccinellaseptempunctata* avec un taux de prédation élevé



**Figure 10 :** *Daktulosphaira vitifoliae*(A) *Harmonia axyridis*(B)

### II.5. Relation tritrophique dattiers-ravageur prédateur

La liste des insectes, acariens et autres animaux prédateurs du palmier dattier n'est pas longue. La nature de cette espèce botanique, ses exigences climatiques, indispensable à sa croissance, font de l'environnement de palmeraie un biotope extrême spéciale, peu favorable au développement des insectes en général ( ZABOURI, Y., 2010)

**Tableau 05** :la chaine tritrophique palmier dattier / ravageurs / prédateurs

Culture hote	Ravageurs	Prédateurs
<b>Dattier</b>	Acarien du palmier dattier ou bou faroua <i>Oligonychus afrasiaticus</i>	Coccinelle prédatrice <i>Stethorus punctillum</i>
	<i>Apate monachus</i>	<i>cylindrus megacephalus</i> <i>cylindrus pectoralis</i>
	La cochenille du palmier dattier <i>Parlatoria blanchardi</i>	Coccinelle <i>Pharoscymnus ancharago</i> <i>Cybocephalus palmarum</i> <i>Pharoscymnus ovoideus</i> <i>Pharoscymnus numidicu</i>
	Pyrale des dattes <i>Ectomyelois ceratoniae</i>	Coccinelle prédatrice <i>Stethorus punctillum</i>

L'*Ectomyelois ceratoniae* **figure 11 (A)** constitue l'un des principaux déprédateurs qui occasionne des dégâts considérables sur les dattes le pourcentage d'attaque est de 8 à 10 % et peut atteindre 30 % au Nord de l'Algérie, mais cette proportion peut être plus élevée jusqu'à 80%

(**HADJEB ,A.,2012**) suivi par *parlatoria blanchardi* **figure 12 (A)** occasionnant des dégâts aussi important sur la culture

Le travail de **SALHI** en **1998** dans la région de Biskra, qui a montré que, les lâchers des prédateurs autochtones, *Pharoscymnus ovoïdeus* Smith (Coccinellidae) et *Cybocephalus palmarum* Pey. (Nitidulidae), dans des palmeraies infestées par la cochenille blanche, à raison de cinquante individus par palmier, ont donné des résultats encourageants, avec un taux de prédation de 50 % (**SALHI, 2000**).

Les espèces *Pharoscymnu ovoideus* **figure 12 (B)** *Pharoscymnus numidicus* **figure 12 (C)** sont à ce jour les seules coccinelles s'attaquant aux populations de la cochenille P. blanchardi sur le palmier dattier.



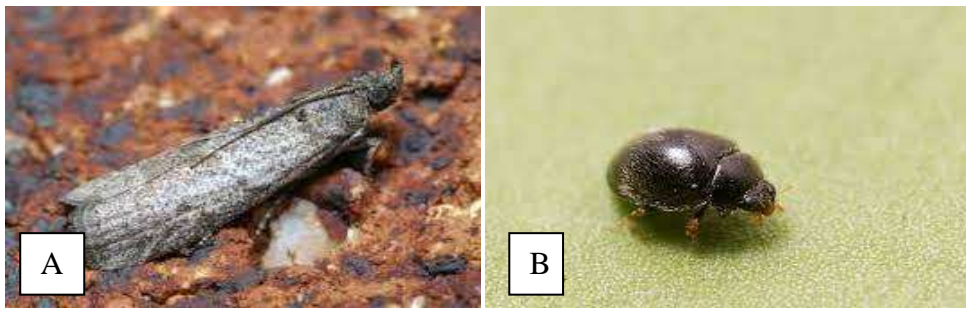


Figure 11: *Ectomyelois ceratoniae*(A) *Stethorus punctillum*(B)

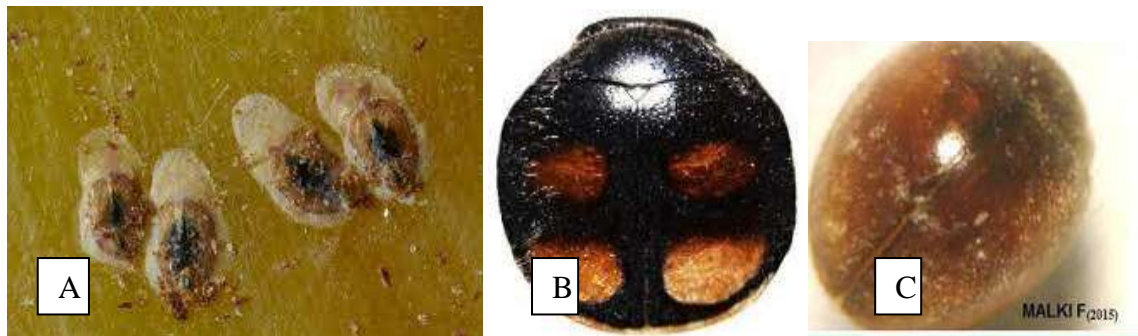


Figure 12 : *Parlatoria blanchardie*(A) *Pharoscymnuovoideus*(B) *Pharoscymnusnumidicus*(C)

**II.6. Relation tritrophique oléiculture-ravageur prédateurs**

Pour avoir une idée globale sur la relation tritrophique olivier-ravageur prédateurs, le tableau suivant présente un récapitulatif des différentes espèces entrant dans cette relation.

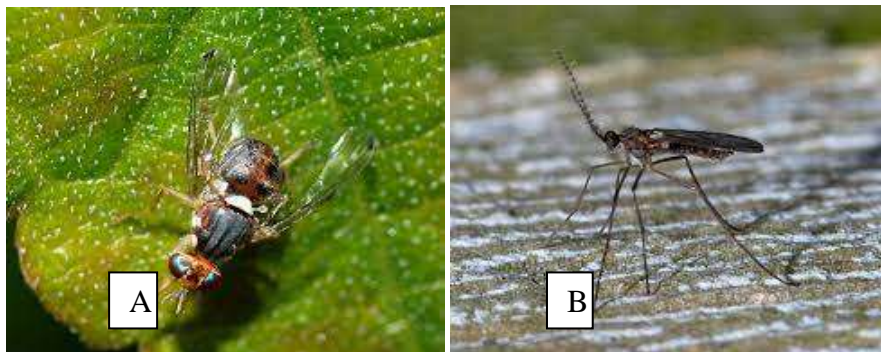
**Tableau 06 : Relation tritrophique olivier / ravageurs / prédateurs**

l'olivier	Cochenille noire de l'olivier <i>Saissetia oleae</i>	Cochenille <i>Chloro pulvinaria urbicola</i>
	Mouche de l'olivier <i>Bactrocera oleae</i>	Carabidae <i>Calathus fuscipes</i>
		cécidomyie de l'olive <i>Prolasioptera berlesiana</i>
	teigne de l'olivier <i>Prays oleae</i>	chrysope verte <i>Chrysoperla carnea</i>
	Thrips de l'olivier <i>Liothrips oleae</i>	Acarien <i>Amblyseius cucumeris</i>
	Aleurode noir de l'olivier <i>Aleurolobus olivinus</i>	Acarien <i>Phytoseiulus persimilis</i>

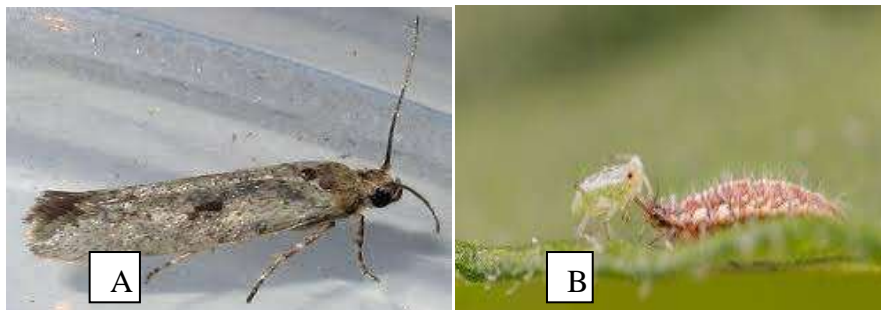
	psylle de l'olivier <i>Euphyllura olivina</i>	Punaise <i>Anthocoris nemoralis</i>
		chrysope verte <i>Chrysoperla carnea</i>

La mouche de l'olive **figure 13(A)** est l'un des plus redoutables ravageurs de la culture de l'olive en Algérie. Cet insecte se développe en présence de conditions climatiques douces et humides. Son aire de répartition touche pratiquement tout le Nord du pays. (INPV.2021) Suivi par *saissetia olea* et *prays olea* **figure 14 (A)**

D'après NABRI.L. ,2016 La lutte biologique est définie comme l'utilisation d'organismes vivants ou de leurs produits pour empêcher ou réduire les pertes ou dommages causés par des organismes nuisibles aux productions végétales, dans le cas de notre culture il convient de citer *Prolasioptera berlesiana* **figure 13 (B)**, considérée comme un prédateur des œufs de la mouche de l'olive et plusieurs autres coléoptères (ARAMBOURG, 1986)



**Figure 13:** *Bactrocera oleae* (A) *Prolasioptera berlesiana* (B)



**Figure 14 :** *Prays oleae*(A) *Chrysoperla carnea*(B)



### II.7. Relation tritrophique Céréaliculture-ravageur prédateur

Les agresseurs qui menacent le développement des plantes et la qualité des cultures sont multiples. Pour y faire face, les agriculteurs disposent d'une large palette d'outils où se côtoient des solutions

**Tableau 07** : chaine tritrophique céréaliculture / ravageurs / prédateurs

Blé dur <i>Triticum durum</i>	Le petit puceron des céréales <i>Sitobien avenae</i>	La Coccinelle asiatique <i>Harmonia axyridis</i>
		Coccinelle algérienne <i>Coccinella algerica</i>
Blé tendre <i>Triticum aestivum</i>	le puceron du merisier à grappes, puceron bicolore des céréales, puceron des grains, puceron vert de l'avoine. <i>Rhopalosishum padi</i>	Coccinelle <i>Coccinella algerica</i> <i>Hippodamia variegata</i> <i>Scymnus subvillosus</i> <i>Coccinella undecimpuctata</i>
Colza <i>Brassica napus</i>		<i>Exochomus nigripennis</i>
Orge <i>Hordeum vulgare</i>		
Mais <i>Zea mays</i>	Le Zabre des céréales <i>Zabrus tenebriodes</i>	Carabe <i>Platysme vulgare</i> <i>Peocilus cupreus</i>
Avoine <i>Avena sativa</i>	Punaises <i>Aelia germari</i>	les chrysopes <i>Chrysoperla carnea</i>
	punaise de tortue <i>Eurygaster maura</i>	<i>Chrysoperla vulgaris</i>
	la punaise des baies ou pentatome des baies <i>Dolycoris numidicus</i>	
	Punaise des céréales <i>Eurygaster integriceps</i>	Coccinelle à sept points <i>Coccinella septempunctata</i>
	Chenille légionnaire d'automne	Nématode <i>Steinernema riobravis</i>

	<i>Spodoptera frugiperda</i>	
	La Noctuelle des moissons <i>Agrotis segetum</i>	Staphylins <i>Staphylinidae sp</i>
	La noctuelle du maïs <i>Sesamia nonagrioides</i>	Coccinelle prédatrice <i>Stethorus punctillum</i>
	Thrips des céréales ou Bête d'orage <i>Limothrips cerealium</i>	Coccinelle <i>coccinellidae adalia</i> <i>coccinellidae exichomus</i> <i>coccinellidae propylea</i>
		Acarien prédateur <i>stratiolaelaps miles</i>
	Le thrips des céréales <i>Limothrips denticornis</i>	<i>Amblyseius sp</i>
		Acarien <i>Hyposapis sp</i>
	Le thrips long du riz <i>Haplothrips aculeatus</i>	<i>Orius minutes</i>
	Le thrips du blé <i>Haplothrips tritici</i>	Acarien prédateur <i>Amblyseius cucumeris</i>
		Chrysope <i>Chrysoperla swirskii</i> <i>Chrysoperla lucasina</i>
	La mouche grise des céréales ou mouche grise du blé <i>Delia coarctata</i>	Staphylin <i>Aleochara bilineata</i>
	Le léma à pieds noirs <i>Oulema melanopus</i>	Coccinelle à sept points <i>Coccinella septempunctata</i>
		la coccinelle parenthèse <i>Hippodamia parenthesis</i>
		<i>Nabis americanoferus</i>

Le petit puceron des céréales, ou puceron du blé, ou puceron des épis <i>Sitobion avenae</i>	petit staphylin <i>Tachyporus hypnorum</i> Coccinelle <i>Hippodamia variegata</i> <i>Scymnus subvillosus</i> <i>Coccinella algerica</i> <i>Coccinella undecimpunctata</i> <i>Exochomus nigripennis</i>
Punaise des céréales <i>Aelia acuminata</i>	
Puceron des céréales et du rosier <i>Metopolophium dirhodum</i>	Coccinelle <i>Hippodamia variegata</i> <i>Scymnus subvillosus</i> <i>Coccinella algerica</i> <i>Coccinella undecimpunctata</i> <i>Exochomus nigripennis</i>
la mouche de Hesse <i>Mayetiola destructor</i>	Coccinelle <i>Coccinella</i>

Les punaises des céréales sont des ravageurs redoutables. En Algérie, elles sont classées fléau agricole dans la réglementation phytosanitaire. Cinq espèces sont réglementées, mais trois seulement ont été répertoriées comme de véritables ravageurs des céréales, notamment les blés. Il s'agit de *Aelia germari* **figure 15 (A)**, *Eurygaster maurus* et *Dolycoris numidicus*. La plus redoutable de ces trois espèces est *Aelia germari*, elle constitue un danger permanent dans les régions céréalières. (INPV.2021)

Parmi les insectes ravageurs des céréales, nous avons les pucerons qui par leurs attaques directes et indirectes causent beaucoup de pertes aux céréales certains sont des vecteurs de virus. A titre d'exemple le puceron *Rhopalosiphum padi* **figure 16(A)**, *Sitobion avenae* (BAKROUNE, N., 2021)

Pour la lutte biologique contre les pucerons, des études faites en Algérie ont montré qu'il existe des ennemis naturels tels que les coccinelles et les syrphes qui se nourrissent essentiellement de pucerons. SAHARAOUI ET GOURREAU, 1999 ET 1998, MOHAND KACI, 2001, citent des espèces de coccinelles et de syrphes qui sont parfaitement acclimatées dans toutes les régions d'Algérie et qui sont: *Coccinella algerica* figure 16(B), *Hippodamia (Adonia) variegata*, *Coccinella undecimpunctata*, *Scymnus (Pullus) subvillosus*, *Scymnus interruptus* et *Scymnus pallipediformis*. Les espèces *Exochomus nigripennis* et *Scymnus levaillanti* sont des espèces très communes au Sud de l'Algérie (Ouargla, Biskra, El Oued).

Pour le contrôle des pucerons des céréales, l'implantation de rosiers à proximité des champs, encourageant la diversité et l'abondance des prédateurs des pucerons (Coccinelles et Syrphes) et la présence de haies empêchant le déplacement des auxiliaires sont des méthodes de contrôle efficaces préconisées par WRATTEN et al., 2003 et MACLEOD et al, 2004

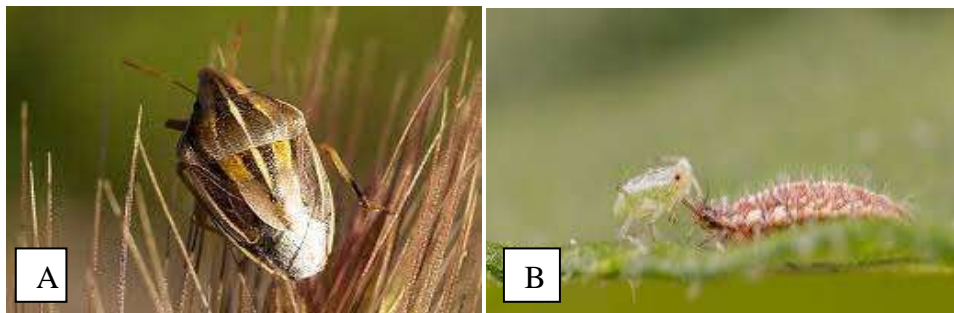


Figure 15 : *Aelia germari* (A) *Chrysoperla carnea*(B)

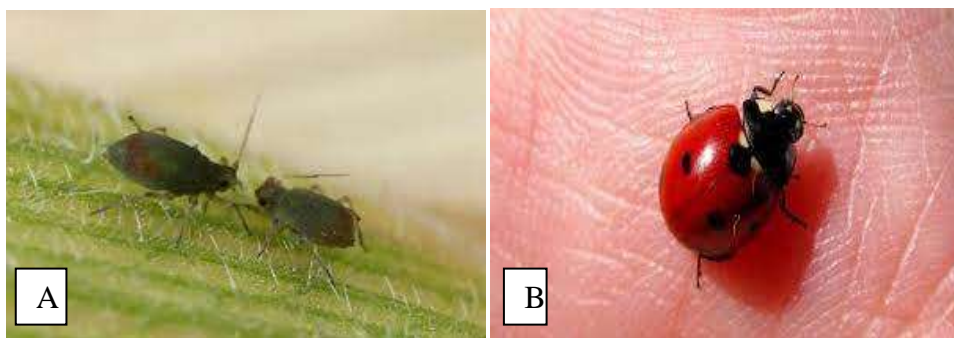


Figure 16 : *Rhopalosiphum padi*(A)*Coccinella algerica*( B)

**II.8. relation tritrophique Légumineuses-ravageur prédateur**

La culture maraîchère demande une attention particulière. Cette production nécessite avant tout, comme le reste de l'agriculture biologique, une approche globale qui vise à obtenir un écosystème équilibré afin de permettre une croissance des plantes dans des conditions les plus optimales.

Un ensemble de mesures préventives interviennent donc pour atteindre cet objectif

**Tableau 08** : chaine tritrophique apiacées / ravageurs / prédateurs

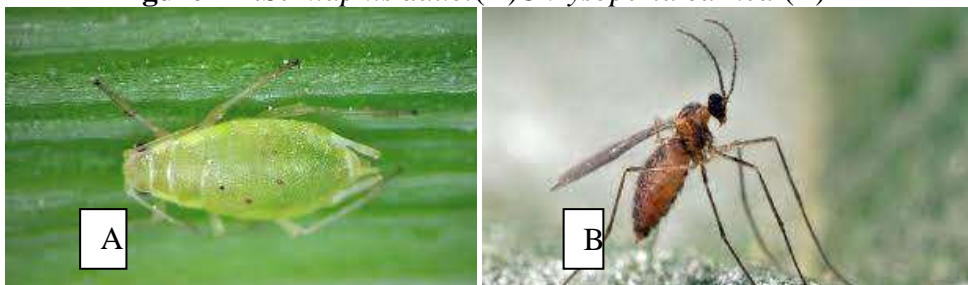
Les Apiacées : Carotte ( <i>Daucus carota</i> )	<i>Cavariella aegopodii</i> le puceron de la carotte	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> La cécidomyie
	<i>Semiaphis dauci</i> Le puceron	<i>Chrysoperla carnea</i> La larve de la chrysope
	<i>Psylla spp</i> Le psylle de la carotte	<i>Anthocoris nemoralis</i> Punaise
		<i>Chrysoperla carnea</i> Chrysope
		<i>Adalia bipunctata</i> <i>Propylaea punctata</i> Coccinelle
		<i>Orius laevigatus</i> <i>Orius majusculus</i> Punaise
	<i>Agrostis segetum</i> La noctuelle des moissons	<i>Carabus nemoralis</i> Carabes
	<i>Deroceras reticulatum</i> La petite limace grise	<i>Lampyris noctiluca</i> Le ver luisant
<i>Carabus nemoralis</i> Les carabes		

Plusieurs espèces de pucerons peuvent attaquer le feuillage de la carotte, mais les deux espèces les plus nuisibles et fréquentes sont *Semiaphis dauci* **figure 17 (A)**, le puceron de la carotte, et *Cavariella aegopodii* **figure 18 (A)**, puceron du saule et de la carotte. Ils peuvent être respectivement vecteurs de la mosaïque du céleri et du nanisme bigarré. (HULLE et al. 1999)

Les prédateurs sont d'une aide incontournable pour l'homme en luttant biologiquement les populations de ravageurs. Dont les insectes prédateurs d'insectes ravageurs de cultures d'Apiacées sont nombreux et de tailles variables ce groupe inclut entre autre, les cecidomyies, les coccinelles, carabes, punaises (*Aphidoletes aphidimyza*, *Adalia bipunctata*, *Carabus nemoralis*...)



**Figure 17 :** *Semiaphis dauci* (A) *Chrysoperla carnea* (B)



**Figure 18 :** *Cavariella aegopodii* (A) *Aphidoletes aphidimyza* (B)

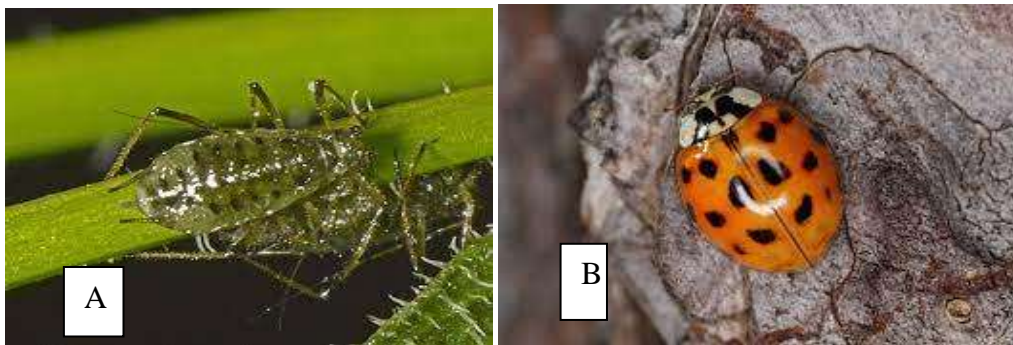
Tableau 09 : la chaine tritrophique astéracées / ravageurs / prédateurs

Les Astéracées : La laitue ( <i>Lactuca sativa</i> )	<i>Deroceras reticulatum</i> La petite limace grise	<i>Lampyris noctiluca</i> Le ver luisant	
		<i>Carabus nemoralis</i> Les carabes	
	<i>Myzus persicae</i> Le puceron vert du pêcher		<i>Aphidoletes aphidimyza</i> La cécidomyie
			<i>Chrysoperla carnea</i> La larve de la chrysope
			<i>Micromus variegatus</i> L'adulte de l'hémérobe
			<i>Hippodamia convergens</i> Coccinelle
			<i>Adalia bipunctata</i> La coccinelle à deux points
	<i>Nasonovia ribisnigri</i> Le puceron de la laitue		<i>Aphidoletes aphidimyza</i> La cécidomyie
			<i>Harmonia axyridis</i> Coccinelle
			<i>Chrysoperla carnea</i> La larve de la chrysope
			<i>Syrphus sp.</i> Larves de Syrphes
	<i>Macrosiphum euphorbiae</i> Le puceron vert et rose de la pomme de terre		<i>Aphidoletes aphidimyza</i> La cécidomyie
			<i>Chrysoperla carnea</i> La larve de la chrysope
			<i>Micromus variegatus</i> L'adulte de l'hémérobe
			<i>Adalia bipunctata</i> La coccinelle à deux points

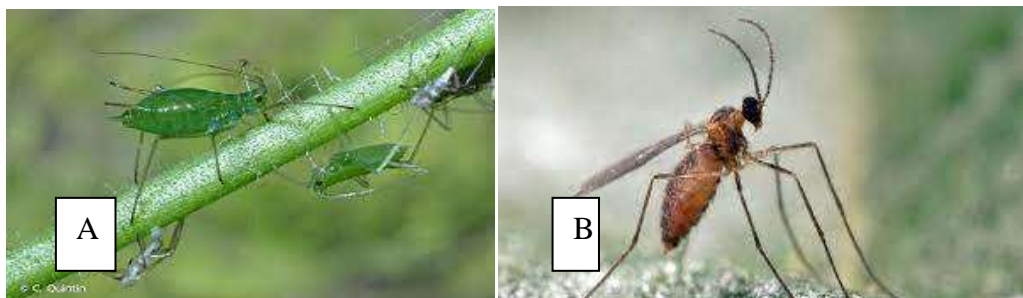


Les cultures maraîchères sous-serres sont confrontées à l'attaque de plusieurs ravageurs, en particulier le puceron qui est le principal organisme nuisible des cultures de la laitue au sens où il est l'aphide entraînant le plus de traitements et occasionnant le plus de dégâts (BOUKHALFA et LAROCHELLE, 2004). Notamment *Nasonovia ribisnigri* **figure 19 (A)** et *Macrosiphum euphorbiae*. **Figure 20 (A)**

Les prédateurs sont d'une aide inestimable pour l'homme en contrôlant biologiquement les populations de ravageurs dont les insectes prédateurs d'insectes ravageurs de cultures maraîchères sont nombreux et de tailles variables ce groupe inclut entre autre, les coléoptères (carabes *Carabus nemoralis*, coccinelles *Adalia bipunctata*, staphylins et cantharides), les hémiptères (punaises), les diptères (syrphes *Episyrphus balteatus*, cécidomyies prédatrices *Aphidoletes aphidimyza* **figure 20 (B)**), et les névroptères (chrysopes *Chrysoperla carnea*, et hémérobes *Micromus variegatus*). (DURAND, G, 2018)



**Figure 19 :** *Nasonovia ribisnigri*(A)*Harmonia axyridis* (B)



**Figure 20 :** *Macrosiphum euphorbiae*(A)*Aphidoletes aphidimyza*(B)



**Tableau 10** : chaine tritrophique chénopodiacées / ravageurs / prédateurs

Les chénopodiacées : L'épinard ( <i>Spinacia oleracea</i> )	<i>Aphis fabae</i> Le puceron noir de la fève	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> La cécidomyie  <i>Chrysoperla carnea</i> La larve de la chrysope  <i>Episyrphus balteatus</i> Syrphe  <i>Hippodamia convergens</i> Coccinelle  <i>Adalia bipunctata</i> La coccinelle à deux points
	<i>Myzus persicae</i> Le puceron vert du pêcher	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> La cécidomyie  <i>Chrysoperla carnea</i> La larve de la chrysope  <i>Hippodamia convergens</i> Coccinelle  <i>Adalia bipunctata</i> La coccinelle à deux points
	<i>Delia platura</i> La mouche des semis	<i>Coenosia tigrina</i> Mouche
	<i>Liriomyza spp.</i> La mouche mineuse des feuilles	<i>Carabus nemoralis</i> Les carabes

Les deux espèces les plus redoutables de pucerons s'attaquent à l'épinard sont : le puceron noir de la fève (*Aphis fabae*) **figure 21 (A)** et le puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*) **figure 22 (A)**. (Anonyme) Avec des dégâts très préjudiciables, causés par *Delia platura*.

Les prédateurs sont des organismes qui s'emparent de proies et s'en nourrissent. Les insectes prédateurs d'insectes ravageurs de cultures chénopodiacées sont nombreux et de tailles variables ce groupe inclut entre autre, les coléoptères (carabes *Carabus nemoralis*, coccinelles *Adalia bipunctata*, staphylins et cantharides), les hémiptères (punaises), les diptères (syrphes *Episyrphus balteatus*, cécidomyies prédatrices *Aphidoletes aphidimyza* **figure 21 (B)**), et les névroptères (chrysopes *Chrysoperla carnea*, et hémérobes).



**Figure 21 :** *Aphis fabae*(A) *Aphidoletes aphidimyza*(B)



**Figure 22 :** *Myzus persicae*(A) *Hippodamia convergens*(B)

**Tableau 11** : chaine tritrophique cucurbitacées / ravageurs / prédateurs

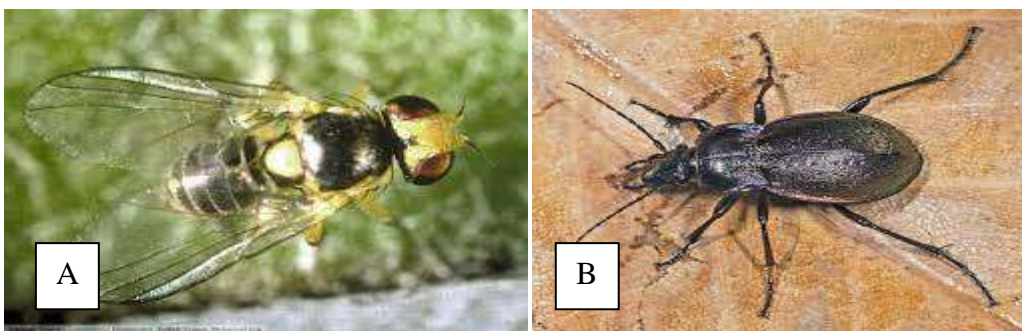
Les cucurbitacées : Le melon ( <i>Cucumis melo</i> ) Pastèque ( <i>Citrullus lanatus</i> ) Courge ( <i>Cucurbita pepo</i> L.)	<i>Bemisia tabaci</i> Aleurode ; mouche blanche	<i>Nesidiocoris tenuis</i> La punaise miride
	<i>Liriomyza</i> sp. Mouches mineuses	<i>Carabus nemoralis</i> Les carabes
	<i>Aphis gossypii</i> Puceron du cotonnier	<i>Chrysoperla lucasina</i>  <i>Chrysoperla carnea</i>  Chrysopes larves
		<i>Episyrphus balteatus</i> Syrphe
		<i>Harmonia axyridis</i> Coccinelle
	<i>Diaphania hyalinata</i> Pyrale du melon	<i>Syrphus</i> sp. Larves de Syrphes
	<i>Frankliniella occidentalis</i> Le thrips californien	<i>Orius laevigatus</i> Punaise prédatrice
	<i>Thrips tabaci</i> Le thrips du tabac et de l'oignon	
<i>Myzus persicae</i> Le puceron vert du pêcher	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> La cécidomyie	
	<i>Chrysoperla carnea</i> La larve de la chrysope	
	<i>Hippodamia convergens</i> Coccinelle	
	<i>Adalia bipunctata</i> La coccinelle à deux points	

Les cucurbitacées l'un des cultures potager la plus répandue dans le monde elles occupent une place importante dans la culture sociale et ont été reconnues par ces fruits comestibles dont ont contribué à la diversification des produits agricoles et l'amélioration de l'équilibre nutritionnel.

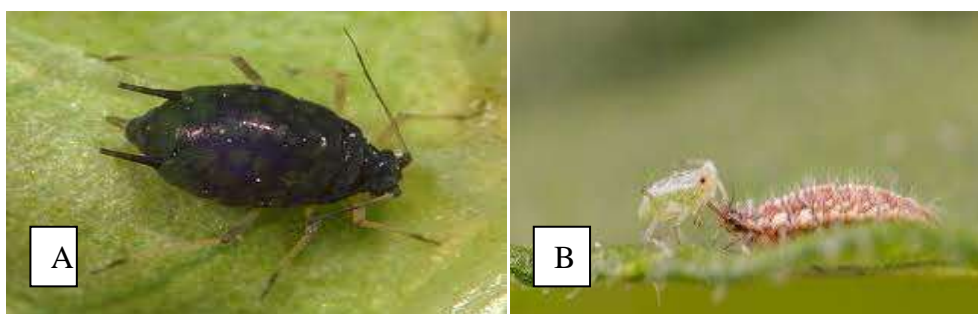
Parmi les risques que peut subir cette culture on peut citer les ravageurs tels que : Aleurode (*Bemisia tabaci*) Mouche mineuse (*Liriomyza sp.* **Figure 23(A)**) Puceron du cotonnier (*Aphis gossypii*) **figure 24(A)** Pyrale du concombre (*Diaphania nitidalis*) Pyrale du melon (*Diaphania hyalinata*) Les thrips

En Algérie les pucerons sont parmi les principaux ravageurs des cultures, leurs pullulations dépassent souvent le seuil tolérable. Les études menées à ce jour sur l'inventaire et les fluctuations des populations des pucerons dans plusieurs régions d'Algérie montrent que la situation est très grave et nécessite une intervention urgente (**AROUNI, 1985**).

Les ennemis naturels, prédateurs et parasites ont un rôle important dans la régulation naturelle des populations de pucerons. Cela est possible si les conditions sont favorables pour l'accomplissement de leurs actions. Selon **IPERTI (1978)**, parmi les prédateurs il y a les coccinelles (Coléoptère), larves et adultes qui jouent un rôle très important dans la décimation des colonies des pucerons, à noter que 65% des coccinelles sont aphidiphages. Elles attaquent les pucerons au moment de leur plein développement. Au printemps les coccinelles aphidiphages (*Coccinella septempunctata L.*) déposent fréquemment leurs œufs à proximité immédiate d'une colonie des pucerons. Toutes les descendances évoluent dans le champ jusqu'à la dernière génération annuelle (**IPERTI, 1986**).



**Figure 23** : *Liriomyza sp.*(A) *Carabus nemoralis* (B)



**Figure 24** : *Aphis gossypii*(A) *Chrysoperla carnea*(B)

**Tableau 12** : la chaine tritrophique fabacées / ravageurs / prédateurs

Les fabacées : 1) L'haricot ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )	<i>Delia platura</i> La mouche grise des semis	<i>Aleochara bilineata</i> Staphylins
		<i>Bembidion quadrimaculatum</i>  <i>Metallina lampros</i>  Carabe
Acyrtosiphon pisum Le puceron vert et rose du pois		<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> Coccinelle à damier
		<i>Coccinella septempunctata</i> Coccinelle à sept points
		<i>Coccinella undecimpunctata</i> Coccinelle à onze points <i>Hippodamia variegata</i> Coccinelle des friches
		<i>Aphidoletes aphidimyza</i> La cécidomyie
		<i>Episyrphus balteatus</i> <b>syrphe ceinturé</b>
Myzus persicae Le puceron vert du pêcher		<i>Aphidoletes aphidimyza</i> La cécidomyie
		<i>Chrysoperla carnea</i> La larve de la chrysope  <i>Hippodamia convergens</i> Coccinelle
		<i>Adalia bipunctata</i> La coccinelle à deux points
Aphis fabae Le puceron noir de la fève		<i>Aphidoletes aphidimyza</i> La cécidomyie
		<i>Chrysoperla carnea</i> La larve de la chrysope
		<i>Episyrphus balteatus</i> Syrphe

		<i>Hippodamia convergens</i> Coccinelle
		<i>Adalia bipunctata</i> La coccinelle à deux points

Parmi les principaux ravageurs de l'haricot vert (CHAUX et FOURY, 1994) ; les pucerons *Aphis fabae*, **figure 25(A)** *Acyrtosyphon pisum* **figure 26 (A)** Provoque la réduction de la vigueur des plantes, avortement des boutons floraux, déformation des gousses, transmission de viroses.

En Algérie les pucerons sont parmi les principaux ravageurs des cultures, leurs pullulations dépassent souvent le seuil tolérable. Les études menées à ce jour sur l'inventaire et les fluctuations des populations des pucerons dans plusieurs régions d'Algérie montrent que la situation est très grave et nécessite une intervention urgente (AROUN, 1985; BENFEKIH, 1989; DJAZOULI, 1996 ; BETAM, 1998;BOUGHNOU, 1998 ; SAIGHI, 1998; TCHAKER, 2007; BENOUFELLA-KITOUS et al. 2008 ; BENYAHIA, 2008 ; DERIASSA, 2008 et DIALLO KARA, 2008).

Les ennemis naturels, prédateurs et parasites ont un rôle important dans la régulation naturelle des populations de pucerons. Cela est possible si les conditions sont favorables pour l'accomplissement de leurs actions. Selon IPERTI (1978), parmi les prédateurs il y a les coccinelles (Coléoptère), larves et adultes qui jouent un rôle très important dans la décimation des colonies des pucerons, à noter que 65% des coccinelles sont aphidiphage. Elles attaquent les pucerons au moment de leur plein développement. Au printemps les coccinelles aphidiphage (*Coccinella septempunctata* **Lfigure 26(B).**) déposent fréquemment leurs œufs à proximité immédiate d'une colonie des pucerons. Toutes les descendance évoluent dans le champ jusqu'à la dernière génération annuelle (IPERTI, 1986).





Figure 25 : *Aphis fabae* (A) *Hippodamia convergens*(B)

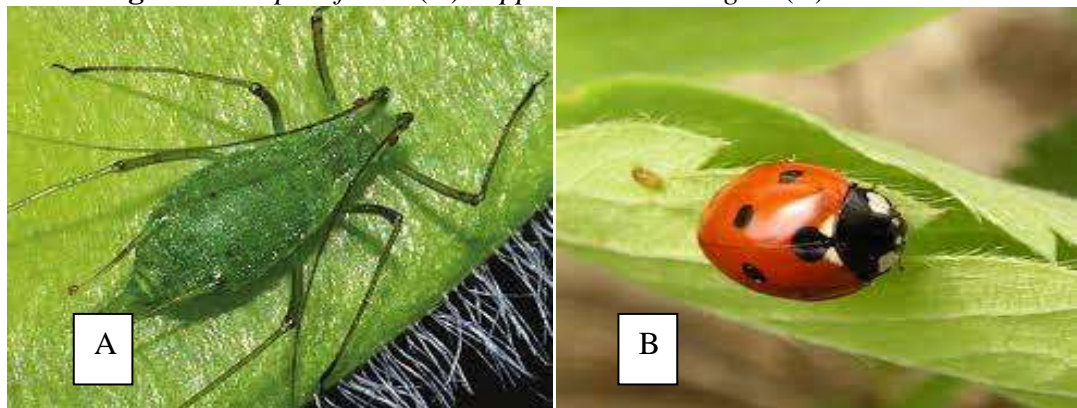


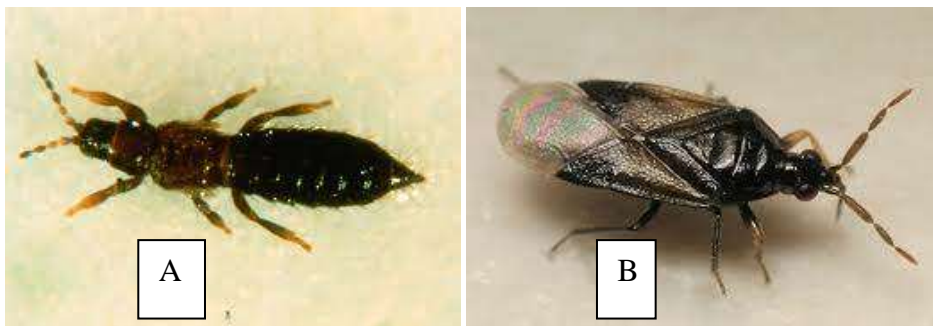
Figure 26 : *Acyrtosiphon pisum*(A) *Coccinella septempunctata* (B)

2) Les petits pois <i>Pisum sativum</i>	<i>Frankliniella robusta</i> Le thrips du pois	<i>Orius niger</i> Punaise
	<i>Thrips angusticeps</i> Le thrips du lin et des céréales	<i>Chrysopa sp.</i> Chrysope
		<i>Adalia bipunctata</i> Coccinelle à deux points
	<i>Acyrtosiphon pisum</i> Le puceron vert et rose du pois	<i>Propyleaquatuordecimpunctata</i> Coccinelle à damier
<i>Coccinella septempunctata</i> Coccinelle à sept points		

		<i>Coccinella undecimpunctata</i> Coccinelle à onze points
		<i>Hippodamia variegata</i> Coccinelle des friches
		<i>Aphidoletes aphidimyza</i> La cécidomyie
		<i>Episyrphus balteatus</i> syrphe ceinturé

De nombreux insectes ravageurs attaquent les cultures de pois à différents stades. (BONNEMAISON ,1962 ; CHAUX , C., 1994). *Frankliniella robusta* **figure 27 (A)** minuscule insecte piqueur (1mm de taille) qui attaque les fleurs et les gousses et dont la larve se développe sur les gousses. Elle provoque un dessèchement et un rabougrissement de la plante. Et *Acyrtosiphon pisum* **figure 28 (A)** pique les feuilles et les stipules et peut causer des dégâts en cas de pullulation. Il est aussi le vecteur de diverses maladies virales.

La prédation est courante dans la nature où les prédateurs jouent un rôle prépondérant dans le maintien des équilibres écologiques. Les hémiptères (*Orius niger*) **figure 27 (B)**, et de nombreux ennemis naturels des pucerons (syrphes *Episyrphus balteatus*, et cécidomyies prédatrices *Aphidoletes aphidimyza*), contribuent efficacement à la régulation des fluctuations des populations de ces derniers inféodées à la première poussée de sève.



**Figure 27 :** *Frankliniella robusta*(A) *Orius niger*(B)



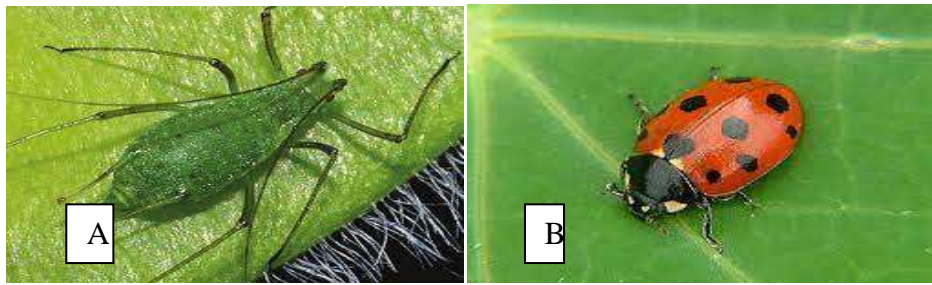


Figure 28 : *Acyrtosiphon pisum*(A) *Coccinella undecimpunctata*(B)

3) La fève <i>Vicia faba</i>	<i>Aphis fabae</i> Le puceron noir de la fève	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> La cécidomyie
		<i>Chrysoperla carnea</i> La larve de la chrysope
		<i>Episyrphus balteatus</i> Syrphe
		<i>Hippodamia convergens</i> Coccinelle
		<i>Adalia bipunctata</i> La coccinelle à deux points

**DEDRYVER (2010)** affirme que parmi les insectes inféodés à la fève, les pucerons occupent une place très particulière. En effet, **FOUARGE (1990)** note que les particularités biologiques et éthologiques des aphides, notamment leur potentiel biotique prodigieux et leur extraordinaire adaptation à l'exploitation maximale du milieu par leur polymorphisme, en font les déprédateurs majeurs des cultures. Les premières colonies à s'installer sont particulièrement : les pucerons ; notamment *Aphis fabae*. **Figure 29 (A)**

Il existe dans la nature plusieurs ennemis naturels des pucerons noirs. Les coccinelles sont d'ailleurs (*Hippodamia convergens*, *Adalia bipunctata*) figure 29 (B) , les meilleurs auxiliaires qui peuvent nous aider d'une manière naturelle et efficace de lutter contre les *Aphis fabae*.

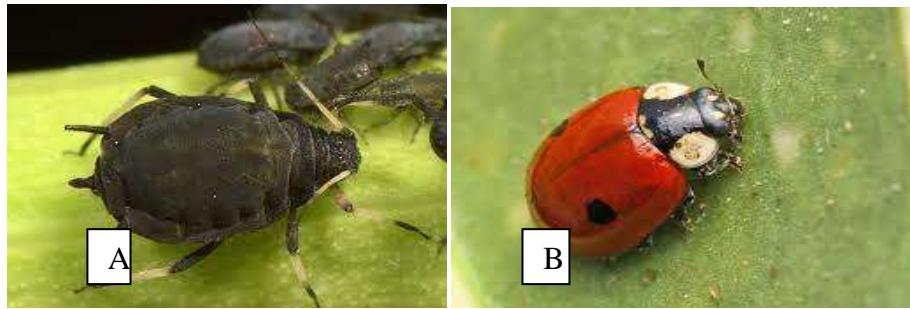


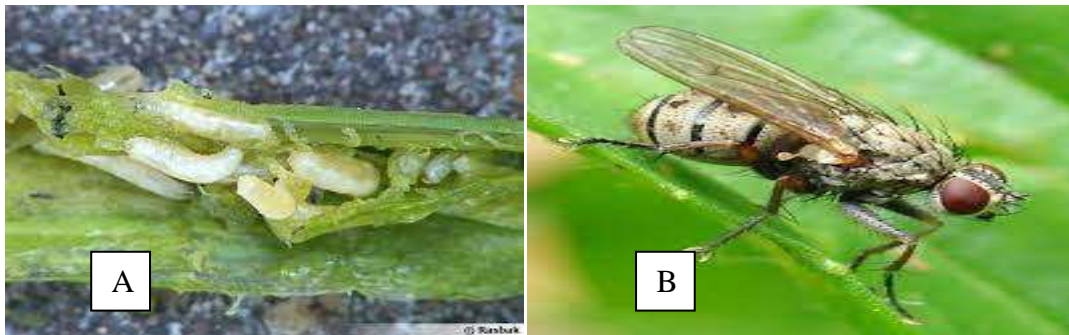
Figure 29 : *Aphis fabae*(A) *Adalia bipunctata*(B)

Tableau 13 : chaine tritrophique liliacées / ravageurs / prédateurs

Les liliacées : Oignon <i>Allium porum</i> Ail <i>Allium sativum</i>	<i>Delia antiqua</i> La mouche de l'oignon	<i>Coenosia tigrina</i>
		<i>Scatophaga stercoraria</i>
		les mouches prédatrices
	<i>Thrips tabaci</i> Le thrips du tabac et de l'oignon	<i>Aphaerata pallipes</i> la guêpe
		<i>Aleochara bilineata</i> Staphylinidés
		<i>Orius laevigatus</i> Punaïse prédatrice
<i>Delia platura</i> La mouche grise des semis	<i>Aleochara bilineata</i> Staphylins	
	<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	
	<i>Metallina lampros</i> Carabe	

Les principaux ravageurs de l'ail sont comme suit ; *Delia antiqua* **figure 30 (A)**(Les asticots s'installent à la base des bulbes entraînant une pourriture puis un dépérissement de la plante),*Thrips tabaci* (Leurs piqûres provoquent une coloration argentée au niveau du feuillage. La végétation est alors stoppée nette).(ANONYME)

Grâce à la lutte biologique contre les populations de ravageurs, les prédateurs sont très précieux pour l'homme. les insectes prédateurs des liliacées sont nombreux et de tailles variables ce groupe inclut entre autre, les coléoptères (carabes *Bembidion quadrimaculatum* et *Metallina lampros*, coccinelles, staphylins *Aleochara bilineata* et cantharides),les hémiptères (punaises *Orius laevigatus*), les diptères (syrphes, cécidomyies prédatrices), et les névroptères (chrysopes, et hémérobes).



**Figure 30 :** *Delia antiqua*(A) *Coenosia tigrina* (B)

**Tableau 14:**chainetritrophique solanacées / ravageurs / prédateurs

Les solanacées : 1) La tomate <i>Solanum lycopersicum</i> ou <i>Lycopersicon esculentum</i>	<i>Thrips tabaci</i> le thrips du tabac	<i>Orius laevigatus</i> Punaise prédatrice
	<i>Tuta absoluta</i> La mineuse de la tomate	<i>Macrolophus pygmaeus</i>  <i>Nesidiocoris tenuis</i>  Punaises prédatrices
	<i>Bemisia tabaci</i> Aleurode ; mouche blanche	<i>Nesidiocoris tenuis</i>  La punaise miride
	<i>Myzus persicae</i> Le puceron vert du pêcher	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> La cécidomyie
		<i>Chrysoperla carnea</i> La larve de la chrysope
		<i>Hippodamia convergens</i> Coccinelle
		<i>Adalia bipunctata</i> La coccinelle à deux points
	<i>Dysaphis plantaginea</i> Le puceron cendré	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> La cécidomyie
		<i>Chrysoperla carnea</i> La larve de la chrysope
		<i>Hippodamia convergens</i> Coccinelle
<i>Adalia bipunctata</i> La coccinelle à deux points		
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> La coccinelle à 14 points		
<i>Coccinella septempunctata</i> La coccinelle à 7 points		

Les producteurs de tomates en Algérie sont confrontés à un nouveau ravageur redoutable, connu sous le nom de *Tuta absoluta* **figure 31 (A)** (Meyrick 1917), en raison des dégâts considérables occasionnés sur cette culture sous serre et en plein champ (Badaoui & Berkani, 2010), détecté pour la première fois en 2008 dans la région de Mostaganem (Guenaoui, 2009) et en 2009 à Biskra.

Un cas plus récent de lutte biologique appliquée par l'INPV, c'est le cas de la mineuse de la tomate : *Tuta absoluta*. En 2009, l'INPV a sollicité l'assistance technique de la FAO pour la lutte biologique contre la MDT, particulièrement l'introduction et l'utilisation de 2 punaises prédatrices de la MDT et reconnues performantes (*Nesidiocoris tenuis* **figure 31 (B)** et *Macrolophus caliginosus*).

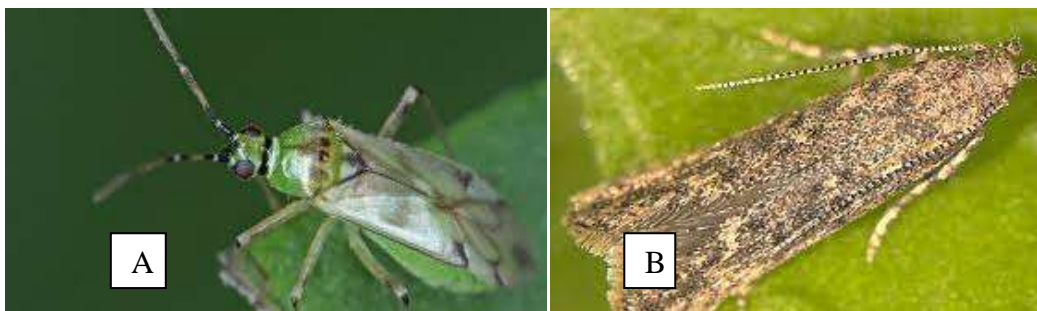


Figure 31 : *Tuta absoluta* (A) *Nesidiocoris tenuis* (B)

Les solanacées : 2) La pomme de terre ( <i>Solanum tuberosum</i> )	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Le doryphore	<i>Lebia sp.</i>  <i>Pterostichus sp.</i> les carabes <i>Perillus bioculatus</i> la punaise bimaculée <i>Coleomegilla maculata</i> Coccinelle
	<i>Empoasca fabae</i> La cicadelle	<i>Orius insidiosus</i> la punaise prédatrice  <i>Chrysopa spp.</i> les chrysopes
	<i>Myzus persicae</i> Le puceron vert du pêcher	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> La cécidomyie
	<i>Macrosiphum euphorbiae</i> puceron de la PDT	<i>Chrysoperla carnea</i> La larve de la chrysope
	<i>Aulocrthum solani</i> puceron de la digital	<i>Hippodamia convergens</i> Coccinelle
		<i>Adalia bipunctata</i>

		La coccinelle à deux points
	<i>Aulacorthum circumflexum</i> puceron du lis	<i>Chrysoperla carnea</i> Chrysope
		<i>Episyrphus balteatus</i> <b>Syrphe ceinturé</b>
		<i>Hemerobius</i> spp. Ressemble fortement aux chrysopes

Parmi les bio-agresseurs de la pomme de terre, les pucerons constituent les ravageurs, les plus importants, tant par les dégâts directs qu'ils infligent à la plante par prélèvement de sève, que par la vexion de nombreux virus (HARMEL et al., 2008).

Parmi ces insectes 4 espèces s'alimentent réellement sur la pomme de terre. Il s'agit des pucerons *Myzus persicae* **figure 32 (A)**, *Macrosiphum euphorbiae* **figure 33 (A)** qui établissent précocement leurs colonies sur les feuilles supérieures de la plante, suivie plus tard par *Aulocrthum solani*. *Aulacorthum circumflexum* qui colonisent les feuilles inférieures et médianes des plants.

*M.persicae* peut à lui seul transmettre plus d'une centaine de virus, et le reste de ce fait le vecteur le plus important alors *M. euphorbiae* peut en véhiculer une quarantaine de viroses. (KENNEDY et al., 1963, GRATWICK, 1992).

Non seulement les prédateurs peuvent garder les populations de proies en échec, mais dans certains cas, ils peuvent aussi favoriser l'accélération de la réponse évolutive au changement climatique (DR.TSENG, 2016). Les Coléoptères et les diptères sont les plus utilisés, principalement les coccinelles *Hippodamia convergens* (SAHARA OUI, 2017), *Adalia bipunctata*, et *Aphidoletes aphidimyza*. **figure 32 (B)**



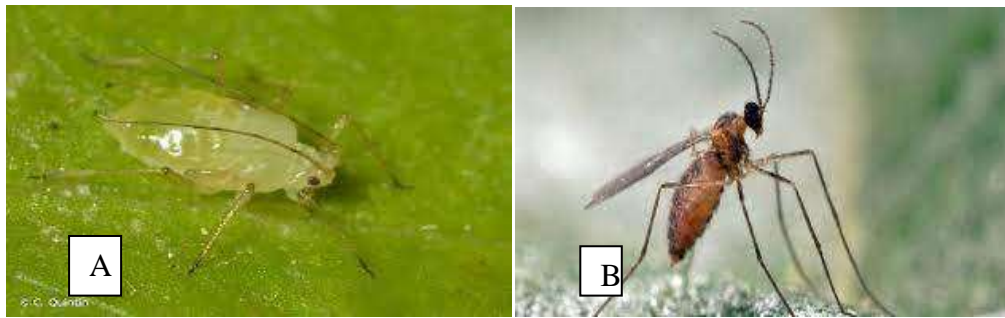


Figure 32 : *Myzus persicae*(A)*Aphidoletes aphidimyza*(B)

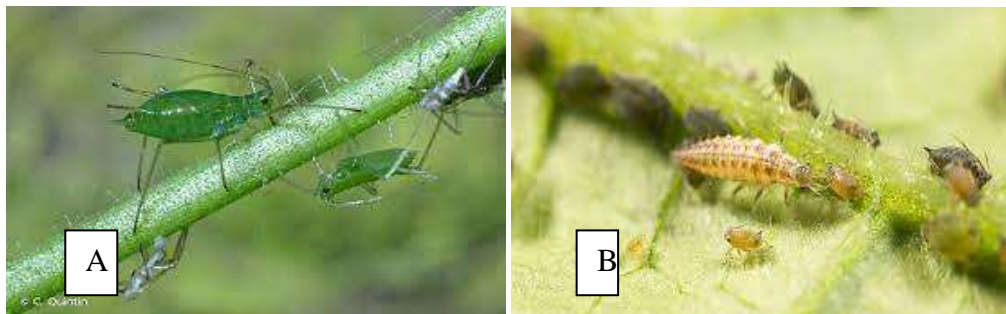


Figure 33 : *Macrosiphum euphorbiae*(A)*Chrysoperla carnea*(B)

3) Le poivron <i>Capsicum annuum</i>	<i>Frakliniella occidentalis</i> Le thrips californien	<i>Orius laevigatus</i> Punaise prédatrice
	<i>Bemisia tabaci</i> Aleurode ; mouche blanche	<i>Nesidiocoris tenuis</i> La punaise miride
	<i>Myzus persicae</i> Le puceron vert du pêcher	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> La cécidomyie
		<i>Chrysoperla carnea</i> La larve de la chrysope
	<i>Hippodamia convergens</i> Coccinelle	
	<i>Adalia bipunctata</i> La coccinelle à deux points	

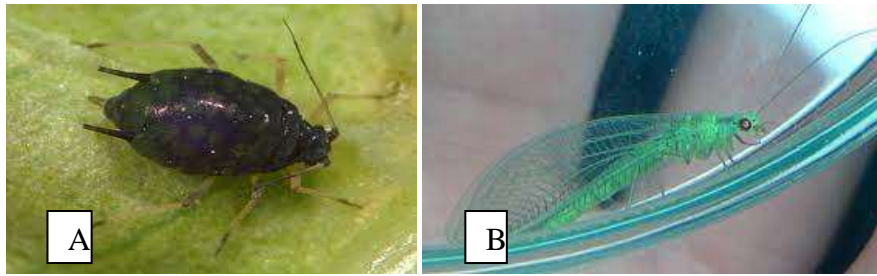
	<i>Aphis gossypii</i> Le puceron du melon et du cotonnier	<i>Chrysoperla lucasina</i>  <i>Chrysoperla carnea</i>  Chrysopes larves
		<i>Episyrphus balteatus</i> Syrphe
		<i>Syrphus sp.</i> Larves de Syrphes
		<i>Harmonia axyridis</i> Coccinelle

Cette culture est régulièrement attaquée par plusieurs ravageurs dont les pucerons figurent au premier plan ; parmi ces ravageurs *Aphis gossypii* **figure 34 (A)** et *Myzus persicae* **figure 35 (A)** qui constituent un problème majeur.

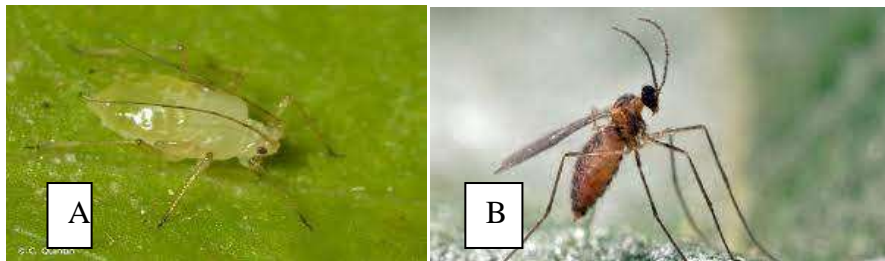
D'autres catégories de ravageurs peuvent constituer un danger potentiel aux cultures maraichères. Nous citons les espèces opiophages caractérisées par des pièces buccales de type piqueur-suceur. Leurs dégâts apparaissent généralement comme des taches et des déformations des différents organes. En plus, certains de ces insectes sont plus nuisibles car ce sont des agents vecteurs de nombreux virus responsables de graves maladies (**Csizinszky et al., 2005 ; Ghelamallah, 2009**). Parmi ces ravageurs, nous relevons : Les thrips ; ils sont présents par l'espèce *Frankliniella occidentalis* (**Acta, 1990 ; Hanafi, 2001 et Lacham, 1999 ; Seepiban et al., 2015**).

La lutte biologique est l'usage d'organismes vivants ou de leurs produits pour empêcher ou réduire les pertes ou dommages causés par des organismes nuisibles (**Van den Bosch et Messenger, 1973 ; Vincent et Coderre, 1992**). Les Coléoptères (*Hippodamia convergens*, *Adalia bipunctata*), les Cecidomyiidae (*Aphidoletes aphidimyza*) **figure 34 (B)**, Les Syrphidae (*Episyrphus balteatus* et *Syrphus sp.*), Les Hétéroptères (*Nesidiocoris tenuis*), et les névroptères (*Chrysoperla lucasina* **figure 34 (B)** et *Chrysoperla carnea*).





**Figure 34 :** *Aphis gossypii*(A)*Chrysoperla lucasina*(B)



**Figure 35 :** *Myzus persicae*(A)*Aphidoletes aphidimyza* (B)

# **Conclusion**

Plus que jamais on sait aujourd'hui qu'il va falloir procéder à une forte évolution des pratiques de l'agriculture intensive afin que celle-ci soit plus respectueuse de l'environnement, plus durable et nécessairement compatible avec la rentabilité économique des exploitations agricoles et des filières de production. Ainsi l'utilisation de la lutte biologique devient une alternative viable à l'utilisation des pesticides et la consommation de produit chimique qui peuvent nuire non seulement à l'environnement et même sur la santé humaine. En effet, en milieu naturel, chaque espèce vivante a un ou plusieurs ennemis ou compétiteurs naturels qui contribuent à maintenir cette espèce à des niveaux de population en équilibre relativement stable.

La synthèse des différents travaux sur les relations trophique culture-ravageur et ravageurs-prédateur peut contribuer à mettre en place une stratégie de lutte biologique plus adaptée à chaque culture dans le future.

A l'issu de ce travail plusieurs points peuvent être encore étudiés au terme de la lutte biologique tel que l'étude de la dynamique des populations de ces espèces et les techniques d'élevage des ennemis naturels

# **Référence bibliographique**

## Références

1. **ABBAS, K.**, le secteur coopératif agricole en Algérie : transformations et enjeux
2. **ACTA., 1990.** Guide pratique de défense des cultures : 4eme édition réalisée par l'Acta, sous la direction de Bailly R. Edition le carrousel et Acta. P : 19.21.
3. **ARAMBOURG Y., (1964)** Caractéristiques du peuplement entomologique de l'olivier dans le sahel de Sfax. 137 p.
4. **AROUN M.E.F. (1985)** Les aphides et leurs ennemis naturels dans un vergers d'agrumes de la Mitidja (Algérie). Thèse de magister en Sciences Agronomiques, option Phytotechnie Institut National Agronomique El Harrach (Alger), 107p
5. **BADAoui M.I. , BERKANI A. (2010).** Morphologie et comparaison des appareils génitaux de deux espèces invasives *Tuta absoluta* Meyrick 1917 et *Phthorimaea operculella* Zeller 1873 (Lepidoptera: Gelechiidae). Entomologie faunistique – Faunistic Entomology 63(3), p. 191-194.
6. **BACHI, K., (2018).** Bioécologie de la mouche méditerranéenne des fruits, *Ceratitis capitata* Wied. 1824 (Diptera; Tephritidae) sur quelques variétés fruitières en Kabylie. Essai de lutte biologique au laboratoire. Thèse De Doctorat : Ecologie et Biodiversité Animale des Ecosystèmes continentaux. Université MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU. 143.
7. **BADAoui, M. , BERKANI, A., LOTMANI, B., (2011).** Les entomopathogènes autochtones, nouvel espoir dans le contrôle biologique de *Tuta absoluta* Meyrick 1917 (Lepidoptera: Gelechiidae) en Algérie. Entomologie faunistique – Faunistic Entomology 2011 (2010) 63 (3), 165-169
8. **BAKROUNE, N., (2021)**  
<file:///C:/Users/USER/Downloads/THESE%20BAKROUNE%20Nour-Elhouda.pdf>
9. **BANQUE MONDIALE., (2019)** : Agriculture et alimentation  
<https://www.banquemondiale.org/fr/topic/agriculture/overview>
10. **BELGUENDOuz, R., BICHE M, BENDIFALLAH L. (2017),** Study of trophic relationships between diaspididae family species -host plants -predators and parasitoids in Algeria, Journal of Fundamental and Applied Sciences,
11. **BENABDALLAH, M., (2016)** Les caractères et les effets d'une fertilisation biologique par le grignon d'olive sur le rendement des cultures des céréales. Master en : Agronomie : Amélioration végétale. Université de Tlemcen

**12.BENAICHOIR,M,N., DJOURDEM,M.,(2017).** Etude de l'efficacité de *Metarhizium anisopliae* var *acridum* sur *Aphis spiraecola*. diplôme master : protection des cultures. Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem.42.

**13.BENSAAD,,H,2019** <https://www.aps.dz/economie/92557-fleaux-agricoles-la-maitrise-de-la-lutte-biologique-une-priorite-nationale>

**14.BOUZIANI ,M.,2007,** l'usage immodéré des pesticides : de graves conséquence sanitaire. Satémaghreb.com. le guide de la médecine et de la santé

**15.BICHE M.,. (2012).** Les principaux insectes ravageurs des agrumes en Algérie et leurs ennemis naturels. Ed. I. N. P. V., Alger, 36 p.

**16.BILIOTTI ,E,, BRADER,L.,1975** <https://core.ac.uk/download/pdf/10590713.pdf>

**17.BONNEMAISON L., (1962)** - Les ennemis des plantes cultivées. Éd. S.E.P., Paris, 605 p.

**18.BOUBEKKA ,N.et DAOUDI ,S.(2007).** Bioytématique des Aphidea et leur place dans l'entomofaune de l'orange dans la plaine de Mitidja .thèse en vue l'obtention du diplôme de magister en science agronomique. Institut national d'agronomie El-Harrach ,143

**19.BOUKHALFA A., et LAROCHELLE A. (2004)** Efficacité de trois méthodes d'application de l'insecticide Admire sur le contrôle des pucerons dans la laitue pommée. PRISME (Production en Régie intégrée du Sud de Montréal) 4p.

**20.CHAUX CL. ET FOURY CL., (1994).** Productions légumières, tome 3, légumineuses potagères, légumes fruits, chap. 2 Petit pois ou pois potager, Lavoisier Tec & Doc, coll. « Agriculture d'aujourd'hui », Paris

**21.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). ISBN 0 85199 396 6 : CABI Publishing is a division of CAB International,235 pages.

**22.DAHACHE, Y., (2018),** L'effet des facteurs biotique et abiotique sur l'entomofaune de l'olivier dans la région d'Ath mansour (Bouira) . Mémoire master : Protection des végétaux. Université AKLI MOHAND OULHADJ Bouira,56.

**23.DEDRYVER C.A., (1982)** - Qu'est ce qu'un puceron ? Jour. info. étud. 2-4 mars 1982) Paris : 9-20.

**24.DJAOUT ,K., (2015)** .Essai de lutte bio-insecticide contre la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitidis capitata* avec l'extrait des feuilles de la lavande (*Lavandula stoechas*) au laboratoire. Mémoire master : Entomologie Appliquée à la Médecine, à l'Agriculture et la Foresterie.Université Mouloud MAMMERI de TIZI-OUZOU, 44.

**25.DURAND ,.G, 2018** [https://www.agrireseau.net/documents/Document\\_97362.pdf](https://www.agrireseau.net/documents/Document_97362.pdf)

- 26.ERHARD CASSEGRAIN, A. MARGAT, J. (1979)** Introduction à l'économie générale de l'eau. BRGM, Orléans, France
- 27.FAO ,2021)**Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture<http://www.fao.org/family-farming/countries/dza/fr/>
- 28.FARHI, S., LAKEHAL, R ., MENICHE, S .,(2019).**Enquête sur les insectes ravageurs de la pomme de terre dans la région de Bouira.mémoire Licence : Protection des végétaux. Université Akli Mohand Oulhadj – Bouira.31.
- 29.FOUGEROUX A.,( 1984)** - Les insectes prédateurs et parasites des pucerons en cultures de blé et de maïs. Phytoma - Défense des cultures, (359): 35-48.
- 30.FRAVAL A., (2006).** Les pucerons-2ème partie. *Insectes N° 142, 3ème trimestre* : 27-32.
- 31.GHELAMALLAH A., 2009.** Contribution à l'étude bioécologique de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* Meyrick (1917) (Lépidoptera : Géléchiidae) dans la région de Mostaganem. Mémoire de Magister en Sciences agronomiques. Université de Mostaganem, 56 pages.
- 32.GUENAOUI, Y., (2008).** Nouveau ravageur de la tomate en Algérie: Première observation de *Tuta absoluta*, mineuse de la tomate invasive, dans la région de Mostaganem, au printemps 2008. Phytoma-La Défense des Végétaux 617, p. 18-19.
- 33.GUETTALA,F., (2010).** Entomofaune, Impact Economique et Bio- Ecologie des Principaux Ravageurs du Pommier dans la région des Aurès. Thèse de Doctorat : Phytotechnie. Université de Batna.113.
- 34.HADAD,T ., AGGOUN, N., (2015),** Inventaire des cochenilles inféodées à deux espèces d'agrumes (Citronnier et Oranger) dans la région de Tizi-Ouzou. Mémoire de Master :Université Mouloud MAMMARI de Tizi-Ouzou.53.
- 35.HADJEB,A ., (2012)** , Influence de la qualité nutritive de trois variétés de dattes sur le potentiel biologique de la Pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae*, magister en sciences agronomiques : Agriculture et environnement en régions arides. Université Mohamed Kheider Biskra. 44.
- 36.HADJIDJ, B.(2009-2014).**Etude de la dynamique des populations de pucerons sur pomme de terre ,*Solanum tuberosum* L. dans le centre algérois et transmission du PYV par *Aphis frangulae* .Master :Interaction plantes-pathogènes et protection des plantes. Alger : Ecole Nationale supérieure agronomique el Harrach-Alger .86p.
- 37.HANAFI A., 2001.** Mouche blanche et TYLCV quel management ? édition 2001, I.S.B.N 9981984272, 287 pages

- 38.HULLE, M., TURPEAU, E., ROBERT, Y., MONNET, Y., (1999)** ,Les pucerons et les plantes maraichères, Cycle biologique et activités de vol . Paris : agraphid.
- 39.IPERTI G., (1978)** – Comportement alimentaire des coccinelles entomophages. Ann. Zool. Anim. 10 (3), pp. 405 -406.
- 40.IPERTIE G., (1986)** – Les coccinelles de France. Phytoma, Déf. des cult. n° 377, 14 - 22.
- 41.KELLIL, H., (2010).** Contribution à l'étude du complexe entomologique des céréales dans la région des hautes plaines de l'Est algérien. Mémoire de magister :Entomologie Agricole et Forestière.Université EL HADJ LAKHDAR-BATNA. 168.
- 42.KHALFI, O., ROBERT P., (1995)** - Enquête sanitaire sur un ravageur des cultures céréalières en Algérie *Geotrogus deserticola* Blanchard,(Goleoptera -MeZoZonthinae) Ann. Agron. I.N.A., Vol. 16, No 1 et 2, pp.138 -146.
- 43.KÖGEL, S., SCHIELER, M., HOFFMANN, C., (2013),** The ladybird beetle *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) as a possible predator of grape *phylloxera Daktulosphaira vitifoliae* (Hemiptera: Phylloxeridae). The influence of diet on fecundity, immune defense and 2-isopropyl-3- methoxypyrazine content of *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera: Coccinellidae) (en ligne) , <https://www.eje.cz/pdfs/eje/2013/01/17.pdf>
- 44.KRACHE, F., BENDENIA, S.,(2018).** Etude bioécologique de l'entomofaune de deux espèces d'agrumes (oranger et citronnier) dans la région de Mostaganem. Mémoire de Master :Protection Des Cultures .Université Abdelhamid Ibn BadisMostaganem. 113.
- 45.MAANDI, A., SADOUDI, R., (2020)** . Inventaire des principaux ravageurs des arbres fruitiers et leurs ennemis naturels dans la région de Bouira. Mémoire de master : protection des végétaux. Université d'AKLI MOHAND OULHADJ, Bouira .60
- 46.MERADI,R.,(2015).**Utilisation des sucres et virus de la granulose pour la lutte contre le carpocapse (*Cydia pomonella* L.) ( Lepidoptera, Tortricidae) en verger de pommier situé dans la région de Lambiridi (Wilaya de Batna). Diplôme de magistère : Protection des végétaux. Université EL-HADJ LAKHDAR –BATNA.83
- MERZOUG .A.,(2016),** Principes de phytopathologie. Polycopié de Cours . Département d'Agronomie. Université de Mustapha Stamboli Mascara
- 47.MEYER J.Y., (2002).** La lutte biologique contre les espèces introduites envahissante : Solution miracle ou méthodes risquées. Fiche tech. Maroc. 16p.



- 48.NEBRI, L., ZIDANE ,A., (2016),** Evaluation du taux d'infestation par la mouche de l'olive, *Bactrocera oleae* (Diptera : Tephritidae); dans deux oliveraies de la région de Tizi-Rached (Tizi-Ouzou). master académique en Biologie : Entomologie Appliquée à la Médecine, à l'Agriculture et à la Foresterie. UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU, 56.
- 49.OUKIL S., BUES R., TOUBON J.F. et QUILICI S., (2002)** Polymorphisme enzymatique de population de *Ceratitis capitata* originaires d'Algérie, du littoral nord –ouest méditerranéen et de l'île de la réunion. *Rev. Fruits*, Vol. 57 (3) : 183-191.
- 50.PANNETON,B., (2000)** <https://docplayer.fr/16394500-Un-point-sur-la-lutte-physique-en-phytoprotection.html>
- 51.SAHARAOUI L., BENZARA A. et DOUMANDJI- MITICHE B.,(2001)** . Dynamique des populations de *Phyllocnistis citrella* Stainton (1856) et impact de son complexe parasitaire en Algérie. *Rev. Fruits*, Vol. 56 (6) : 403 - 413.
- 52.SALHI A., (2000)** Impact de la faune entomophage sur la population de *Parlatoria blanchardi* Targ.(Homoptera, Diaspididae)Dans la région de Biskra. 3ème Journées techniques phytosanitaires. Ed. INPV. Alger, Pp 53 –57.
- 53.SEBKI, S., (2014).** Contribution à l'étude de la sensibilité au *phylloxéra radicecole**Phylloxera vastatrix* (Homoptera : Phylloxeridae) des cépages de *Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera* autochtones d'Algérie. Mémoire de Magister en Sciences Agronomiques : Sciences de la Vigne et Préservation des Ressources Phytogénétiques. Université Mouloud MAMMARI de TIZI OUZOU, 80.
- 54.SLAMA, R., (2019),** Contribution à l'inventaire des coccinelles (Coleoptera, coccinellidae) dans la région de Bordj Bou Arreridj. Diplôme de Master : Protection des végétaux. Université Mohamed El Bachir El IBRAHIMI- B.B.A.35
- 55.STANCIC J., (1986)** . Evolution de la lutte chimique contre la cératite des agrumes en Algérie *Ceratitis capitata* Wied *Ann .inst. nat. agro., EL Harrach* : 67 - 73.
- 56.TURPEAU-AIT IGHIL, E., et al.(1999).**Les pucerons des grandes cultures :Cycle biologique et activités de vol .Paris :(7à35P)
- 57.TURPEAU, E., HULLE, M. et CHAUBET, B., (2012)** - *Encyclop'Aphid*, Ed. INRA.
- 58.TYLIANAKIS J.M.,(2003)** Field boundaries as barriers to movement of hover flies (Diptera: Syrphidae) in cultivated land. *Oecologia*, 134, pp 605-611

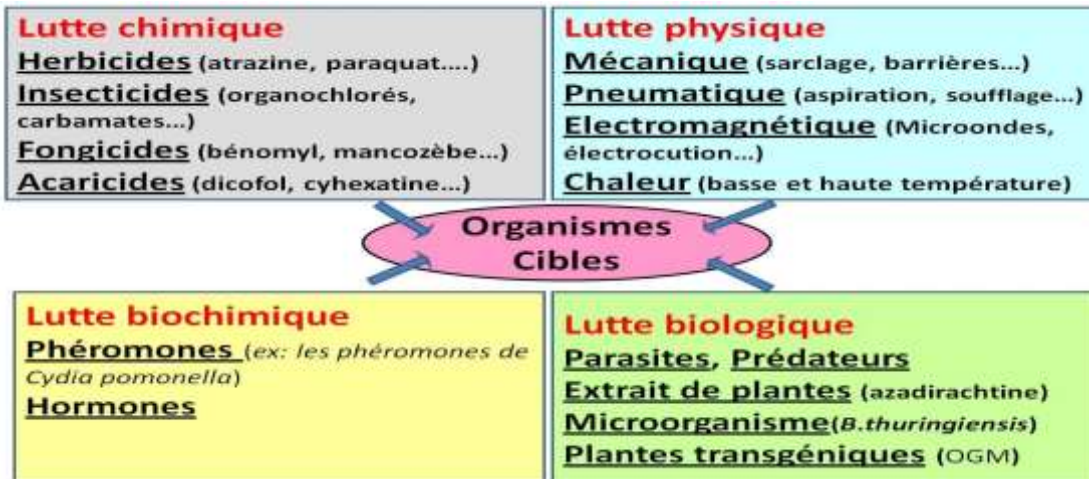
- 59.VAN DEN BOSCH R. ET MESSENGER P.S., 1973.** Biological control.Intext.New York. 180p.
- 60.VINCENT C. ET CODERRE D., 1992.** La lutte biologique. Gaëtan Morin (eds.), Boucherville, Québec, 702 p.
- 61.WICKS G.A., BURNSIDE O.C., WARWICK L.F., 1995.** Mechanical weed management.In :A.E. Smith (ed.). Handbook of weed management systems, Marcel Dekker Inc. NewYork, p. 51-99
- 62.WRATTEN S.D., BOWIE M.H., HICKMAN J.M., EVANS A.M., SEDCOLE J.R. et TYLIANAKIS J.M., 2003-** Field boundaries as barriers to movement of hover flies (Diptera: Syrphidae) in cultivated land. Oecologia, 134, pp 605-611
- 63.ZABOURI, Y ., (2010) ,** Etude de l'activité pectinolytique, pouvoir pathogène et compatibilité végétative chez: *Fusarium oxysporium F.sp. albadinis*. mémoire master : microbiologie. Université d'Oran. 101.
- 64.ANONYME,2002,**  
[https://fsnv.univbba.dz/wpcontent/uploads/2018/10/Cours\\_Cultures\\_p%C3%A9rennes\\_Bahlouli\\_F.pdf](https://fsnv.univbba.dz/wpcontent/uploads/2018/10/Cours_Cultures_p%C3%A9rennes_Bahlouli_F.pdf)
- 65.ANONYME,,2018,**[https://www.bayer-agri.fr/cultures/les-pucerons-de-la-carotte-attaquent-les-jeunes-pieds\\_2677/](https://www.bayer-agri.fr/cultures/les-pucerons-de-la-carotte-attaquent-les-jeunes-pieds_2677/)
- 66.ANONYME, 2021,** [https://fr.wikipedia.org/wiki/Agriculture#cite\\_note-2](https://fr.wikipedia.org/wiki/Agriculture#cite_note-2)
- 67.ANONYME**<http://www.unilet.fr/cultures/epinard/Ravageurs.php#m0>
- 68.FAO, 2006,** <http://www.fao.org/pgrfa-gpa-archive/dza/algerie.pdf>
- 69.INPV.2021,**<https://www.inpv.edu.dz/questions-du-terrain/que-faut-il-savoir-sur-les-punaises-des-cereales/>
- 70.**<http://madrp.gov.dz/agriculture/statistiques-agricoles/>
- 71.**<https://www.inpv.edu.dz/questions-du-terrain/mouche-de-lolive-ce-ravageur-extremement-nuisible-qui-menace-nos-oliveraies/>
- 72.**<https://agrichem.dz/detailfleu/34/la-punaise-des-cereales/>

# **Annexe**

<p>Superficie du pays</p> <p>Superficie agricole (prairies et pâturages permanents + superficie cultivée)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En % de la superficie totale du pays</li> <li>• Prairies et pâturages permanents</li> <li>• Superficie cultivée (terres arables et cultures permanentes)</li> <li>- En % de la superficie totale du pays</li> <li>- Terres arables (cultures temp + prairies et jachères temp)</li> <li>- Cultures permanentes</li> </ul>	<p><b>2012</b></p>	<p><b>238 174 000 ha</b></p> <p><b>41 432 000 ha</b></p> <p><b>17 %</b></p> <p><b>32 967 000 ha</b></p> <p><b>8 465 000 ha</b></p> <p><b>4 %</b></p> <p><b>7 545 000 ha</b></p> <p><b>920 000 ha</b></p>
--	--------------------	--

FIGURE 1  
Carte de l'Algérie





## Résumé

A l'état initial de tout projet de gestion visant à limiter les populations d'un organisme nuisible, insecte ravageur, plusieurs stratégies de lutte peuvent être envisagées, y compris la lutte biologique. C'est dans ce contexte que nous nous sommes intéressés à faire une synthèse des études faites sur les des deux relations trophiques, culture-ravageurs et ravageur-prédateurs. L'infestation des cultures en Algérie, a toutefois engendré des phénomènes de pullulation de certains ravageurs comme les pucerons, les Coléoptères et les diptères sont les prédateurs les plus utilisés pour équilibrer ces ravageurs , principalement les coccinelles et les syrphes.

**Mots clés :** Culture, ravageurs, lutte biologique, prédateurs, chaines tritrophiques

## ملخص

في المرحلة الأولية لأي مشروع إداري يهدف إلى الحد من المحاصيل حيث تؤثر بشدة على جودة وإنتاجية المزرعة أعداد الكائنات الحية الضارة والآفات الحشرية و / أو النباتات الغازية. ويمكن النظر في العديد من استراتيجيات مكافحة ، بما في ذلك مكافحة البيولوجية. قد تخضع هذه الدراسات لظروف تحت حماية النبات وحماية الحيوان والحفاظ على التنوع البيولوجي. في هذا السياق ، اهتمنا بتقييم معدل افتراس بعض الأنواع على آفات المحاصيل المدروسة

**الكلمات المفتاحية:** الزراعة , الكائنات الضارة , مكافحة البيولوجية , المقترس , السلسلة الثلاثية .

## Abstract

At the initial stage of any management project aimed at limiting the populations of a harmful organism, insect pest and / or invasive plant, several control strategies can be considered, including biological control. These studies may be subject to conditions under plant protection, animal protection, and biodiversity conservation. It is in this context that we were interested in evaluating the rate of predation of certain species on the pests of the crops studied (tritrophic chains)

**Key words:** agriculture, insect pest, biological control, predators, tritrophic chains