

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE SAAD DAHLEB DE BLIDA
FACULTE DES SCIENCES AGRO-VETERINAIRES
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES**

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME
DE MASTER ACADEMIQUE EN SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE**

Spécialité : PHYTOPHARMACIE APPLIQUEE

Thème

**ENQUETE SUR LA COUVERTURE INSECTICIDE DANS
QUELQUES REGIONS A VOCATION AGRUMICOLE DE LA
MITIDJA.**

Présenté par :

LASSACI OMAR

Devant le jury composé de :

Mme AMMAD F	MAB	U.S.D.B	Président de jury
Mme BENRIMA A	Pr	U.S.D.B	Promotrice
Mr BERDJA R	MAA	U.S.D.B	Co-promoteur
Mme MOUSSAUI Karima	MCB	U.S.D.B	Examinatrice
M^r MAHDJOUBI D	MAA	U GUELMA	Examineur

ANNEE UNIVERSITAIRE 2011/2012.

REMERCIEMENT

J'exprime d'abord mes profonds remerciements à mon Dieu qui m'a donné le courage et la volonté d'achever ce travail.

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à mon promotrices Mme. BENRIMA A. et Mr BERJDA R pour son encadrement scientifique et sa disponibilité sa direction judicieuse a permis de focaliser et de guider mon efforts dans un itinéraire précis afin d'aboutir aux objectifs recherchés.

J'exprime mes profonds remerciements à Mme AMMAD F pour nous avoir acceptés d'assurer la présidence du jury.

Je remercie vivement Mme MOUSSAUI K et Mr MAHDJOUBI D qui me font l'honneur d'accepter de juger mon travail.

Je tien enfin a remercier tout le corps d'enseignements qui ont participé a ma formation.

Mes sentiments de reconnaissances et mes remerciements vont également à l'encontre de toute personne qui a participe de près ou de loin directement ou indirectement à la réalisation de ce travail.

DEDICACES

Grâce à dieu, j'ai pu terminer ce modeste travail que je dédie avec mes sentiments les plus profonds :

A ma feuë mère qui de son vivant a mis à ma disposition tous les moyens pour que ce jour soit possible.

A mon père que dieu me le garde, qui a constamment montré à mon égard une présence indéfectible.

A matant pour son amour indéfectible.

A mes chers frères et sœurs, surtout pour leurs soutiens, que dieu me les garde.

A toute ma famille.

A tous mes copains et amis

A mon promoteur.

A mes amis les inséparables de ma promotion 2010-2011 et la promotion 2009-2010.

Omar

Résumé

ENQUETE SUR LA COUVERTURE INSECTICIDE DANS QUELQUES REGIONS A VOCATION AGRUMICOLE DE LA MITIDJA.

Notre étude a comme objectif d'identifier quelques aspects concernant la couverture insecticide actuelle des vergers agrumicoles dans quelques régions à vocation agrumicole dans la Mitidja, et d'analyser l'éventuelle efficacité ou échec des méthodes pratiquées.

L'enquête a porté sur un échantillon de 15 parcelles d'agrumes. La superficie cumulée est de 123 ha répartis sur trois régions agrumicole (ARBAA, BOUGUARA, MEFTAH). Les prospections effectuées révèlent la dominance des ravageurs particulièrement : les pucerons, les aleurodes, les cochenilles, la cératite.

Le manque de connaissance sur la biologie des ravageurs et leurs époques d'attaque à largement influencer la fixation des dates des traitements. De ce fait, nous avons constaté une anarchie dans le choix et l'emploi de diverses matières actives. L'application de ces insecticides par les opérateurs se fait en parfaite ignorance des risques liés à leurs utilisation.

Les résultats obtenus à l'issue de cette enquête phytosanitaire, montrent l'utilisation d'une large gamme de pesticides (11 matières actives), dont les proportions respectives des insecticides, des fongicides et des acaricides s'élèvent à 79.41%, 11.76% et 8.82%. Les interventions effectuées sont dans la plupart liées aux périodes de la forte pullulation des ravageurs qui coïncident avec les trois périodes de poussée de sève (printanière, estivale et automnale).

Nous avons remarqué aussi que les pertes engendrées par les ravageurs des agrumes sont plus de deux fois plus importantes au coût des interventions phytosanitaires appliquées.

Mots clés : Agrumiculture, Insecticide, Mitidja, Phytosanitaire, Ravageurs, Traitement.

Abstract

INQUIRE INTO THE PLANT HEALTH COVER IN CITRUS FRUIT CULTIVATION IN THE AREA OF THE *MITIDJA*

Our survey has like objective to identify some aspects concerning the present cover phytosanitaire of the orchards of citrus fruits in some regions to vocation of citrus fruits in the Mitidja, and also to put light on the possible efficiency or failure of the methods practiced.

The investigation was about 15 parcels of citrus fruits. The accumulated surface is of 123 ha distributed on four regions of citrus fruits (ARBAA, BOUGUARA, and MEFTAH). The done prospecting reveals the dominance of the devastating follow: the aphids, the aleurodes, the cochineals, and the cératite .

The lack of the knowledge on the biology of the devastating and illnesses and their times of attack provoked some disruptions at the time of the choice of the dates of the treatments. Of this fact we noted anarchy in the choice and the use of various active matters. The application of these pesticides by the operators makes itself in perfect ignorance of the risks bound to their use.

The results gotten to the descended of this investigation phytosanitaire, show the use of a large range of pesticides (11 active matters), of which the respective proportions insecticides, fungicides and the acaricides rise to 79.41%, 11.76% and 8.82%. The done interventions are in most bound to the periods of the strong proliferation of the devastating that coincide with the three periods of sap (vernal, summery and autumnal) thrust.

We also noticed that the losses generated by the illnesses and the devastating of citrus fruits are more than two times more important to the cost of interventions Phytosanitaire that it is necessary applied.

Key words: Orchards of citrus fruits, Mitidja, Phytosanitaire, devastating,,insecticide.

ملخص

تحقيق حول الصحة النباتية للحمضيات في منطقة المتيجة

دراستنا تهدف إلى التعرف على بعض الجوانب المتعلقة بالتغطية الصحية الحالية لبساتين الحمضيات في بعض المناطق المختصة في زراعتها بالمتيجة و كذلك تسليط الضوء على احتمال فعالية أو فشل الطرق المطبقة . هذا التحقيق شمل 15 بستان حمضيات . المساحة الإجمالية تقدر بحوالي 123 هكتار موزعة على ثلاث مناطق هي : الاربعاء بوقرة و مفتاح . التنقيب الميداني عن الأمراض أظهر وجود الحشرات المخربة التالية : المن الذبابة البيضاء ذبابة الغلال.

نقص المعلومات حول طبيعة الحشرات المخربة و فترات قدومها تسبب في اضطرابا ت عند اختيار فترات المعالجة . لهذا استنتجنا عشوائية في اختيار المبيد وفترة تطبيقه كما أن تطبيق هذه المبيدات تتم بجهل للأخطار المتعلقة باستعمالها . النتائج المتحصل عليها من خلال هذا التحقيق تظهر استعمال تشكيلة واسعة من المبيدات (11 مادة فعالة) حيث أن نسب مبيدات الحشرات مبيدات الفطريات و مبيدات القرديات على التوالي تقدر ب : %76,79 و %11,76 و %8,82 . كما لاحظنا أن التدخلات المطبقة تكون في اغلب الأحيان متعلقة بفترات التواجد الكثيف للحشرات والتي تصادف فترات النشاط لأشجار الحمضيات (النشاط الربيعي الصيفي و الخريفي).

كما لاحظنا أن المصاريف التي يجب تخصيصها للتدخلات العلاجية ضد الأمراض و الحشرات المخربة للحمضيات تقدر بأكثر من مرتين أقل من قيمة الخسائر الناجمة عن هذه الأمراض و الحشرات.

الكلمات المفتاحية: زراعة الحمضيات, المتيجة, التغطية الصحية للنباتات, الحشرات المخربة, المبيدات.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
PARTIE 1 : ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES	
I. generalite sur les agrumes.....	3
I.1. genres et especes.....	3
I.2. LES PRINCIPAUX PORTE-GREFFES UTILISENT EN ALGERIE.....	3
II. IMPORTANCE DE L'AGRUMICULTURE	6
II.1. DANS LE MONDE	6
II.2. EN ALGERIE	8
III. LES PRINCIPALES RAVAGEURS DES AGRUMES	10
IV. LA PROTECION PHYTOSANITAIRE	13
IV.1. METHODES PROPHYLACTIQUES	13
IV.2. METHODE CURATIVE	14
PARTIE II : MATERIELS ET METHODES	
I. LA REGION D'ETUDE	22
I.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA MITIDJA.....	22
I.2. STATIONS D'ETUDE	23
I.3. ENQUETE SUR TERRAIN	25
I.3.1. DIAGNOSTIC SYMPTOMATOLOGIQUE.....	25
I.3.2. TRAITEMENTS PHYTOSANITAIRES	26

PARTIE III : RESULTATS ET DISCUSSION

I. RESULTATS DU QUESTIONNAIRE	30
I.1. PREMIERE PARTIE.....	30
I.2. DEUXIEME PARTIE.....	30
II. DIAGNOSTICSYMPTOMATOLOGIQUE	32
II.1. DEGRES D'INFESTATION DES RAVAGEURS.....	35
III. INTERVENTIONS PHYTOSANITAIRES.....	36
III.1.LES PESTICIDES.....	36
PARTIE IV : DISCUSSION GENERALE	41
CONCLUSION.....	48

ANNEXES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

LISTES DES FIGURES

Figure 1 : La production mondiale des agrumes 2001- 2007.....	6
Figure 2 : L'évolution de production dans les principaux pays producteurs d'agrumes dans le monde de 1996 à 2007	7
Figure 3 : les principaux marchés mondial des pesticides en 2006 et 2007...	17
Figure 4 : Représentation géographique de la Mitidja.....	23
Figure 5 : Réalisation d'un traitement par un pulvérisateur de type atomiseur.	26
Figure 6 : Des attaques de pucerons entraînant l'invasion des fourmis.....	33
Figure 7 : Enroulement de feuilles provoquées par les pucerons.....	33
41	
Figure 8 : Pullulation des aleurodes avec sécrétion de miellat.....	33
42	
Figure 9 : Encrouement des fruits d'agrumes provoqué par les cochenilles	34
Figure 10 : Déformation des feuilles et fruits provoqués par les acariens...	34
Figure 11 : Feuille d'agrumes présentant des mines de la mineuse	34
Figure 12 : Fruit d'agrumes présentant des piqûres de la cératite.....	35
Figure 13 : Foyers et degrés d'infestation des ravageurs détectés.....	36
Figure 14 : les principales catégories des pesticides utilisés pour les traitements phytosanitaires dans l'ensemble des stations.....	37

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1: Production des agrumes au niveau du Bassin méditerranéen en 2006-2007	7
Tableau n°2 : Superficies et productions d'agrumes en Algérie	8
Tableau n°3: Evolution du rendement, des superficies et de la production agrumicole dans la région de Blida.....	9
Tableau n°4 : caractéristiques des vergers de chaque station d'étude	24
Tableau n°5 : caractéristiques des pesticides utilisés pour les traitements réalisés dans ARBAA.....	27
Tableau n°6 : caractéristiques des pesticides utilisés pour les traitements réalisés dans BOUGUARA.....	28
Tableau n°7 : caractéristiques des produits utilisés pour les traitements réalisés dans MEFTAH.	29

INTRODUCTION

L'agrumiculture présente un intérêt capital pour un grand nombre de pays à travers le monde. Ce produit agricole joue un rôle très important et essentiel dans la santé humaine, l'industrie agro-alimentaire et représente le fleuron de l'économie des pays avec un apport de plusieurs millions de dollars annuellement (**DJOUDI et al, 2004**).

L'Algérie, figure parmi les grands pays méditerranéens producteurs d'agrumes avec une superficie de 63.589 ha, avec une production de 16,7 tonnes par hectare en 2009 (**BELLABAS, 2010**).

Les données relatives à l'état phytosanitaire de nos vergers agrumicoles restent très fragmentaire, surtout que l'agrumiculture dans ces régions fait face à de nombreux problèmes, liées parfois à des facteurs climatiques naturels, ou encore aux facteurs humains par ignorance et plus grave encore par négligence. Suite à cette situation, de nombreuses maladies et ravageurs sont à l'origine de la chute de la production et la destruction de ces vergers agrumicoles.

Malgré les efforts déployés dans le cadre de développement agricole, cette culture reste victime d'un grand nombre de ravageurs. Ces derniers regroupent une faune importante qui menace cette culture. Leurs dégâts se traduisent par des réductions quantitatives et qualitatives de production. (**In MOSTEFAOUI, 2009**).

Parmi les insectes ravageurs des cultures, les pucerons détiennent une place prépondérante. Dans l'ordre des Hemiptera, ils forment, avec les cochenilles, les psylles et les aleurodes, le sous-ordre des Sternorrhyncha. Ils sont regroupés dans les deux superfamilles des Aphidoidea et des Phylloxeroidea. Bien que les pucerons présente, environ 4400 espèces identifiées à ce jour (Blackman et Eastop, 1994; 2000; Geneci et Görür, 2007), dont plusieurs espèces sont signalé en Algérie provoquant des dommages inquiétants sur le plan économique. D'après **FOUARGE (1990)**, les particularités biologiques et éthologiques de ces insectes, notamment leurs potentiels biotiques prodigieux et leur extraordinaire adaptation à l'exploitation maximale du milieu par leur polymorphisme, en font les déprédateurs majeurs des cultures. Sans oublié leur capacité vectrice des agents responsables du dépérissement (**BENASSY et SORIA., 1964 ; CHAPOT et DELUCCHI., 1964**), due

en particulier au *Toxopteraaurantii*, B.D.F et *Aphiscitricola* (*Aphispiraecola*) Ven Der Groot. De plus, l'excrétion du miellat constitue une source d'attraction pour la cératite, les guêpes et les fourmis et favorise certaines espèces fongiques (**KFOURY et al, 1998 ; BEN HALIMA et al, 2005**)

La lutte chimique contre les ravageurs et les parasites des agrumes est caractérisée par une éthologie très spécifique et demeure encore une nécessité. L'utilisation d'une gamme de pesticides aussi large que possible reste le moyen le plus sûr pour éviter les phénomènes de résistance qui peuvent apparaître lors d'une utilisation inconsidérée d'une même matière active.

L'application de ces produits par les opérateurs se fait en parfaite ignorance des risques qui en sont liés. Les dangers sont méconnus des utilisateurs et les problèmes peuvent en découler de leur usage sont souvent minimisés. Ce qui fait que de nombreuses pratiques malsaines et non conformes sont observées principalement dans le domaine du stockage, de la manipulation et de l'utilisation des produits chimiques.

Notre étude a comme objectif d'identifier quelques aspects concernant la couverture phytosanitaire actuelle des vergers agrumicoles et aussi de mettre la lumière sur l'éventuelle efficacité ou échec des méthodes pratiquées. A cet effet une enquête sur la couverture insecticide en agrumiculture a été réalisée pour l'évaluation de l'impact et des conséquences des traitements phytosanitaires dans quelques régions à vocation agrumicole dans la Mitidja.

I. GENERALITE SUR LES AGRUMES

I.1. GENRES ET ESPECES

Les agrumes sont des dicotylédones à feuilles persistantes. Ils appartiennent à la famille des Rutacées qui comprend trois genres. Les citrus se croisent naturellement entre eux et sont sujet à des mutations. L'hybridation entre les trois genres est également possible (**MAZOYER et al, 2002**) :

- Le genre *Poncirus* est essentiellement utilisé comme porte-greffe, ses fruits ne sont pas comestibles (**LOUSSERT, 1987**).
- Le genre *Fortunella* comprend six espèces dont deux seulement font l'objet de quelques cultures, les fruits sont appelés Kumquats(**LOUSSERT, 1987**).
- Le genre *Citrus* est le plus important avec 145 espèces c'est au sein de ce genre que se rencontrent les principales espèces cultivées (**LOUSSERT, 1987**).

Les principaux agrumes cultivés pour la production de fruits sont : les orangers, les mandariniers, les clémentiniers, les citronniers, les pomelos, les cédratiers et les bigaradiers (**LOUSSERT, 1987**).

I.2. LES PRINCIPAUX PORTE-GREFFES UTILISENT EN ALGERIE

Ces différentes espèces sont souvent greffées sur des porte-greffes choisis en fonction de l'espèce et des régions de plantation. Il est bien connu que le porte – greffe joue un rôle primordial dans toutes les activités de l'arbre greffé ; il peut modifier la relation sol variété greffée, le comportement vis-à-vis des maladies, la physiologie, l'adaptation au milieu et la qualité des fruits (**PARLORAN, 1971**). Nous citons particulièrement les portes greffes les plus utilisés :

I.2.1. BIGARADIER

Le bigaradier se caractérise par une grande adaptation aux différents sols, une bonne résistance au calcaire, une tolérance relative au sel. Il présente une bonne affinité avec les principales variétés cultivées ; il se multiplie et se greffe facilement, comme il confère au greffon une bonne productivité et une bonne qualité de fruits (**LOUSSERT, 1987**).

1.2.2. **PONCIRUS TRIFOLIATA**

Porte-greffe résistant au froid (-15°C) partiellement conféré au scion, enracinement puissant, traçant et pivotant, développement à faible vigueur des arbres. Résistant à la gommose, tolérant aux nématodes et à la Tristeza. Sensible à l'exocortis et au blight. Amélioration de la sensibilité au froid, amélioration de la qualité du fruit (taux de sucre), bonne affinité avec l'ensemble des espèces, mise à fruits tardive(**BLONDEL, 1986**).

1.2.3. **CITRANGE CARRIZO**

Aujourd'hui c'est le porte-greffe le plus utilisé, Hybride de même type que le porte-greffe Citrangetroyer, enracinement de type pivotant, dense et profond, porte-greffe vigoureux. Supporte les sols moyennement humides, peu tolérants au calcaire et aux chlorures, craint les sols secs. Association tolérante à la tristeza, Sensible au blight, à l'exocortis, Tolérant aux nématodes. Amélioration très légère de la sensibilité au froid. Productivité élevée sans perte de calibre et de bonne qualité (**LOUSSERT, 1987**).

1.2.4. **CITRANGE TROYER**

Hybride entre un oranger et un Poncirus. Enracinement de type pivotant, Porte-greffe vigoureux. Supporte les sols moyennement humides, peu tolérants au calcaire et aux chlorures, craint les sols secs. Résistant à la gommose, Association tolérante à la tristeza, sensible au Bligh à l'Exocortis(**LOUSSERT, 1987**).

1.2.5. **CITRUSVOLKAMERIANA**

Bon porte-greffe adapté à de nombreuses associations notamment pour les citronniers, bon enracinement. Adapté aux sols secs et aérés, résistant aux chlorures, peu adapté aux sols lourds et asphyxiants. Résistant à la gommose, association tolérante à la Tristeza et à l'Exocortis, sensible au blight, très bonne productivité avec la variété de citron Eurêka (forte vigueur)(**LOUSSERT, 1987**).

1.2.6. **CITRUSMACROPHYLLA**

Porte-greffe surtout adapté aux citronniers. Sensible au froid et aux sols humides, supporte les chlorures et le calcaire. Tolérant à la gommose et à

l'exocortissensible à la Tristeza. Présente bonne mise à fruit et une forte affinité avec les citronniers(**LOUSSERT, 1987**).

II. IMPORTANCE DE L'AGRUMICULTURE

II.1. DANS LE MONDE

La croissance de la production mondiale des agrumes a été relativement linéaire au cours des dernières décennies du XXème siècle. La production annuelle totale d'agrumes s'est élevée à plus de 115 millions de tonnes sur la période 2000-2007 (**ANONYME, 2009**).

Les oranges constituent la majeure partie de la production d'agrumes avec plus de la moitié (58%) de celle-ci sur l'année 2004. Cette amélioration de la production est principalement due à la croissance des surfaces cultivées consacrées aux agrumes, mais également à un changement de comportement de la part des consommateurs dont le revenu progresse et dont les préférences s'orientent de plus en plus vers des produits sains et pratiques (Figure 1) (**ANONYME, 2009**).

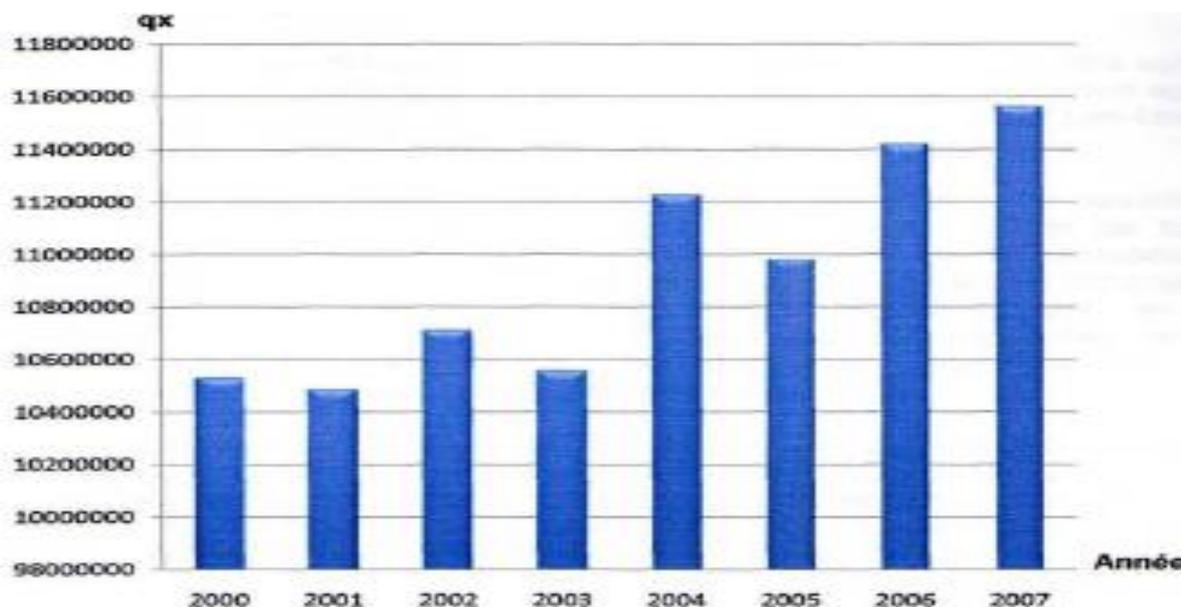


Figure 1 : Production mondiale des agrumes 2001- 2007(Anonyme 2009).

Selon les données statistiques de la FAO(Food and Agriculture Organisation of the United Nations), en 2004, plus de 140 pays produisaient des agrumes. Cependant, la plupart des agrumes sont cultivée dans l'Hémisphère Nord, comptant pour environ 70% de la production totale, les principaux pays producteurs d'agrumes sont le Brésil, les pays du bassin Méditerranéen, la Chine et les Etats-Unis. Ces états comptent pour plus des deux tiers de la production totale d'agrumes (Figure 2)(**ANONYME, 2004**).

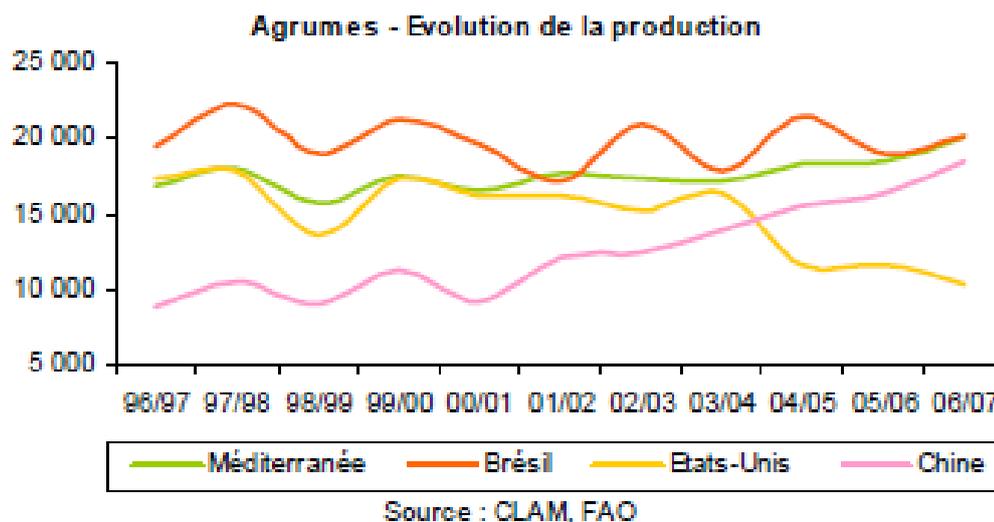


Figure 2: Evolution de production dans les principaux pays producteurs d'agrumes dans le monde de 1996 à 2007(Imbert, 2007)

Le niveau record de la récolte méditerranéenne, qui a dépassé pour la première fois de son histoire le seuil des 20 millions de tonnes, est certainement un des principaux faits marquants de la campagne 2006-2007(Tableau 1). Cette troisième année consécutive de progression confirme la dynamique de croissance d'une production méditerranéenne qui stagnait jusqu'en 2003-2004 dans une fourchette comprise entre 16 et 17 millions de tonnes. Tous les groupes variétaux ont affiché un niveau de production record, à l'exception du pomelo (**IMBERT, 2007**).

Tableau 1 : Production des agrumes au niveau du Bassin méditerranéen en 2006-2007 (**IMBERT, 2007**)

pays	Production Par milles tonnes	Consommation intérieure	Industrie	Pertes	Exportation
Espagne	7036.2	1471.5	1399.8	521.2	3643.7
Italie	3535.9	1734.9	1531.2	74.4	196.1
Egypte	3023.8	1988.0	151.3	90.7	793.8
TURQUIE	2602.2	1428.5	173.0	52.0	948.7
MAROC	1285.4	672.5	30.0	-	582.9
Grèce	976.0	288.6	323.1	74.9	289.4
Tunisie	282.0	256.0	-	-	26.0
Algérie	251.0	251.0	-	-	-
Chypre	177.5	28.9	62.7	0.3	82.4
Gaza	68.3	10.8	18.8	-	38.7
France	28.8	-	-	4.2	24.6

II.2. EN ALGERIE

Comme pour de nombreux pays, en Algérie les agrumes présentent une importance économique considérable, du moment qu'ils constituent une source d'emploi et d'activité aussi bien dans le secteur agricole que dans diverses branches auxiliaires (Conditionnement, emballage, transformation, transport, ...etc.) (Berkani, 1989).

La surface agrumicole Algérienne a connu ces dernières années une progression, elle est passée de 44. 820 ha en 1997 à 52. 710 ha en 2002 (selon les données statistiques du ministère de l'agriculture et du développement rural M.A.D.R.E, 2004). Le Programme National du Développement Agricole (P.N.D.A) initié à partir de 2000/2001, a fortement encouragé les agriculteurs à s'intéresser de plus en plus à l'agrumiculture. Ainsi, la superficie agrumicole a évolué de plus de 8,5% durant la période 2000/2006; engendrant une nette augmentation dans le volume des productions (**ANONYME ,2008**).

Tableau 2: Superficies et productions d'agrumes en Algérie (DSA Blida, 2005).

Compagnes	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005
Superficie (ha)	48 640	52 710	56 640	62 126
Production (qx)	4 700 000	519 500	5 599 300	6 274 060

En Algérie, la plaine de la Mitidja est considérée comme une région potentielle en agrumiculture. Elle couvre une surface approximative de 140 000 ha ; cette vaste plaine s'étend à partir de l'ouest (Ain Défia, Chelf) en passant par le centre (Alger, Blida et Tipaza) vers l'est (Boumerdes). Elle représente 20% de la superficie agrumicole et contribue avec 36% dans la production nationale (**ANONYME, 2008**).

Les superficies agrumicoles de la wilaya de Blida (Tableau 4) représentent la grande partie de cette plaine, Selon les statistiques établies par la direction des services agricoles (D.S.A) pour la wilaya de Blida, la superficie agrumicole est de 16.583ha assurant une production de 2.487.792qx dont la production des oranges est la plus dominante (Annexe 3 et 4). Dans cette région, une grande partie des vergers agrumicoles se trouvent concentrés dans les localités de Boufarik, Mouzaia, Oued El Alleug et Larbaa (Annexe 2).

Tableau 3: Evolution du rendement, des superficies et de la production agrumicole dans la région de Blida. (DSA. Blida, 2010).

Saisons	Superficie total (ha)	Production (qx)	Rendement (qx / ha)
2000/2001	11.522	1.465.500	127.19
2001/2002	11.637	1.772.000	152.00
2002/2003	12.026	1.847.400	153.62
2003/2004	11.955	1.848.540	154.62
2004/2005	12.100	2.097.460	206.50
2005/2006	12.219	2.055.110	174.00
2006/2007	12.506	2.475.863	155.48
2007/2008	13.470	2.342.348	173.89
2008/2009	16.970	2.152.355	126.83
2009/2010	16.583	2.487.792	150.02

III. LES PRINCIPALES RAVAGEURS DES AGRUMES :

La culture d'agrumes est sujette à de nombreuses attaques des ravageurs; parmi ces ravageurs nous citons : les Acariens, la Cératite, la Mineuse, les Aleurodes, les Cochenilles, les Pucerons, les Acariens et les Nématodes.

III.1. LES ACARIENS

Les acariens sont des minuscules ravageuses. Ils vivent et se développent sur les organes végétaux, les dommages qu'ils provoquent peuvent être importants. Ils se manifestent sous diverses formes : nécrose, décoloration, déformation, chute des feuilles, bourgeons et fruits...ect. Les espèces nuisibles d'acariens sur les agrumes sont nombreuses : l'acarien des bourgeons (*Aceria shildoni*), l'acarien tisserand (*Tetranychus cinnabarinus*), l'acarien ravisseur (*Hemitarsonemus latus*)(**PARLORAN, 1971**).

III.2. LES COCHENILLES

Ce sont des homoptères, insectes piqueurs-suceurs recouverts soit d'un bouclier, soit d'une matière cireuse ou d'une sécrétion cotonneuse, portant très souvent le nom commun de poux des plantes. Les cochenilles se développent sur les feuilles, les fruits et la tige. Ils sont groupés dans différentes familles, selon leurs caractères morphologiques : Les Pseudococcines (*Planococcus citri* et *Pseudococcus citri*), cochenille australienne (*Icerya purchasi*), Pou rouge (*Chrysomphalus dictyospermi*) et cochenille plat (*Coccus hesperidum* Linne), pou noire (*Parlatoria zizyphi* Lucas), cochenille noire (*Saissetia oleae* Bernard), cochenilles virgule (*Lepidosaphes beckii* Newman)(**LOUSSERT, 1985**).

III.3. LES PUCERONS

Les pucerons se caractérisent par leur apparition massive, ils attaquent pratiquement tous les organes végétatifs, mais on les observe le plus fréquemment sur le feuillage et les jeunes pousses. Les pucerons font une absorption abondante de la sève du végétal attaqué. Les dommages dus aux piqûres différents selon les organes touchés : un enroulement et recroquevillement des feuilles, la déformation des jeunes pousses, ect. Les pucerons entraînent également la formation de fumagine et sont la cause de l'invasion des fourmis. Ils peuvent éventuellement

transmettre des maladies à virus notamment le *Toxopteraaurantii*, *Aphiscitricola*, *Aphisgossyii*, *Myzuspersicae*(**LOUSSERT, 1985**).

III.4. LA CERATITE

Ceratitiscapitata est très polyphage ; plusieurs espèces de plantes-hôtes ont été dénombrées jusqu'à présent, parmi lesquelles figurent pratiquement les agrumes. Elle représente l'un des plus graves problèmes pour l'agrumiculture.

Les pertes annuelles sont variables ; en cas d'absence ou mauvaise conduite des traitements, les dégâts s'élèvent facilement à 10-20% ou plus. Deux sortes de dommages résultent de l'attaque de la cératite ; celles provoqués par les piqures de femelles qui donnent un mauvais état de présentation des fruits des agrumes, en outre les fruits piqués tournent plus rapidement (maturité apparente) et peuvent tomber précocement. Des dommages provoqués par les attaques d'asticots ; ils entraînent la pourriture des fruits ; les fruits véreux sont totalement perdus (**DRIOCHI, 1989**).

III.5. L'ALEURODE

Ce sont des petits homoptères qui se reprochent beaucoup des cochenilles, surtout par leurs stades larvaires. La famille des aleurodes a de nombreux représentants ; sur agrumes trois espèces ont été principalement dénombrées : *Acaudalerodescitri*, *Dialeurodecitri*, *Aleurothrixusfloccosus*(**LOUSSERT, 1985**).

Bien que les dégâts ne paraissent pas toujours être importants sur les agrumes, le danger potentiel existe certainement. Les aleurodes entre autres à l'origine d'une abondante fumagine, comme d'ailleurs la plupart des homoptères. L'association de miellat abondamment excrété et de fumagine entraîne une asphyxie du végétal à plus ou moins brève échéance, avec perte de vigueur de l'arbre (**LOUSSERT, 1985**).

III.6. LA MINEUSE

La mineuse des agrumes *Phyllocnistiscitrella* est une micro-lépidoptère.les premieres attaques sont observées sur les parties tendres de la plante, à savoir sur les feuilles et les nouvelles pousses en faisant une galerie brillante et transparente, sous laquelle s'abrite pour se nourrir de la feuille. Sur les feuilles, les mines sont creusées

entre deux épidermes qui restent intacts. Cette attaque provoque la destruction du parenchyme chlorophyllien (**LOUSSERT, 1985**).

III.7. LES NEMATODES

L'espèce la plus importante de nématodes qui évolue sur les citrus est *Tylenchulus semi-penetrans* Cobb, appelé : Le nématode des agrumes. Il appartient au groupe des nématodes des racines ou *anguillules*, ennemis souterrains d'un grand nombre de cultures. Son attaque est localisée au niveau des racines et les radicelles sur lesquelles se manifestent des nécroses. Sur les racines endommagées s'installent les champignons de pourriture qui aggravent les dégâts (**LOUSSERT, 1989**).

IV. LA PROTECTION PHYTOSANITAIRE

La protection phytosanitaire est la mise en œuvre de l'ensemble des méthodes appropriées pour éviter au maximum la réduction de la valeur de la production agricole lorsqu'elle est provoquée par les déprédateurs et les accidents écologiques. En raison de la grande diversité des ravageurs et des parasites des agrumes, le sujet de lutte a toujours été et reste une préoccupation chez les agrumiculteurs **(REGNAULT ET AL, 2005)**.

À côté des méthodes de lutttes culturales, génétiques ou biologiques, les traitements chimiques sont largement utilisés pour combattre les maladies. Toutefois, aucune chimiothérapie n'est développée en pratique contre les virus et les viroïdes à l'exception des interventions contre les vecteurs (notamment les insectes) **(REGNAULT ET AL, 2005)**.

Malgré le développement et la constante réflexion d'améliorer les méthodes de lutte, néanmoins dans sa globalité la lutte reste dominée par les méthodes chimiques, et ce en dépit des encouragements orientés vers l'utilisation des procédures de lutte raisonnée plus respectueuses de l'environnement et de la santé des utilisateurs et des consommateurs. Selon les méthodes de protection utilisées, on peut distinguer deux groupes complémentaires à savoir les méthodes prophylactiques et les méthodes curatives **(REGNAULT ET AL, 2005)**.

IV.1. METHODES PROPHYLACTIQUES

Ces méthodes ont pour but la réduction jusqu'au minimum les risques d'infection et d'accidents par les moyens préventifs appropriés **(REGNAULT ET AL, 2005)** :

- **Adaptation écologique** : Une plante mal adaptée à son environnement est susceptible d'être très sensible aux attaques des déprédateurs et parasites.
- **Alimentation adoptée** : Éviter l'utilisation abusive des engrais et des produits phytopharmaceutiques car ils peuvent parfois modifier l'équilibre minérale de la plante cultivée par conséquent sa sensibilité augmente aux maladies.

- **Entretien du milieu** : toute modification dans le milieu (brise de vent, labour, traitement phytosanitaire, ect) déterminera un effet défavorable pour le bon développement de la plante cultivée.

IV.2. METHODES CURATIVES

Cette technique consiste à intervenir directement contre le déprédateur en place ou contre ces effets, généralement par des matières actives d'origine chimique (pesticide), en plus des substances de croissance et les correcteurs de carence.

IV.2.1. LUTTE CHIMIQUE

La lutte contre les ennemis des cultures avec des produits chimiques a pris, grâce au développement de la chimie organique, une ampleur considérable, à tel point que l'on oublie parfois l'existence d'autres moyens de lutte. Les traitements antiparasitaires ont permis d'augmenter très nettement les rendements de la plupart des cultures en réduisant la part prélevée par les ravageurs ou détruite par les maladies des plantes. Dans bien des cas, c'est de leur bonne exécution que dépend avant tout le succès d'une culture **(REGNAULT ET AL, 2005)**.

La lutte chimique n'apparaît donc plus maintenant comme la solution universelle aux problèmes posés par la protection des cultures. Elle doit être utilisée avec discernement, en tenant compte aussi des influences à longue échéance. La toxicité des produits chimiques pour l'homme, celle des insecticides et acaricides surtout, est un autre facteur qui en limite l'usage. Il faut, en outre, tenir compte de la toxicité pour les animaux domestiques, les abeilles, le gibier, ainsi que des risques d'altération de saveur des récoltes **(REGNAULT ET AL, 2005)**.

Malgré ces divers inconvénients, la lutte chimique reste indispensable à la défense des cultures. Toutefois, les recherches s'orientent maintenant vers la mise au point de moyens de lutte moins toxiques, moins rémanents ou plus sélectifs. De tels produits ont l'avantage de permettre une lutte antiparasitaire « dirigée » qui tient compte de la menace réelle que les ravageurs et les maladies font courir à la culture **(REGNAULT ET AL, 2005)**.

IV.2.1.1. LES PESTICIDES

Les pesticides sont des substances chimiques de synthèse principalement utilisées dans l'agriculture pour détruire les organismes nuisibles, telles que les champignons, les insectes, les bactéries et les plantes adventices. Ces pesticides sont composés d'un ou de plusieurs ingrédients actifs mélangés à des adjuvants qui permettent une formulation d'utilisation facile tel qu'un liquide ou une poudre. Certains adjuvants sont inertes, alors que d'autres sont également nocifs et peuvent rendre la substance active plus toxique **(REGNAULT ET AL, 2005)**.

Le Codex Alimentarius définit comme pesticide toute substance destinée à prévenir, détruire, attirer, repousser ou lutter contre tout élément nuisible, plante ou insecte, pendant la production, l'entreposage, le transport, la distribution et la transformation de denrées alimentaires, de produits agricoles ou d'aliments pour animaux. Vu leurs propriétés toxicologiques, ubiquité, persistance, présence et concentration dans la chaîne alimentaire, ils constituent un véritable danger, et sont actuellement considérés parmi les principaux polluants environnementaux, à l'origine de résidus toxiques dans l'air, le sol et l'eau **(URBAN ET COOK, 1986)**

L'intérêt public croissant à propos des risques liés à leur utilisation a généré un support pour le développement de méthodes alternatives non chimiques. La recherche continue de nouvelles méthodes analytiques pour contrôler les résidus et la mise en place de strictes réglementations. Ceci s'est traduit par une restriction de l'homologation de nouvelles substances, une interdiction de certaines molécules très rémanentes comme les pesticides organochlorés, et le respect des Bonnes Pratiques Agricoles pour leur application **(ANONYME, 1984)**

Pour les pays en voie de développement, en l'absence de ces moyens efficaces de lutte, la diminution de la protection alimentaire pourrait être dramatique. Par conséquent, et face à cette dualité bénéfico-risque, la protection de la santé humaine contre l'exposition aux pesticides demeure une préoccupation majeure, et le problème de résidus toxiques reste d'actualité **(GEAHCHAN ET ABIZEIDDAOU, 1995)**.

D'après leur cible, les pesticides sont divisés en herbicides, insecticides, fongicides, acaricides, molluscicides, nématicides, rodenticides et avicides. Selon leur structure chimique, ils peuvent être organochlorés, organophosphorés,

carbamates, benzimidazoles, triazoles, pyréthriinoïdes de synthèse, pyrimidines et autres **(REGNAULT ET AL, 2005)**.

IV.2.1.2. LE MARCHE MONDIAL :

Le chiffre d'affaire mondial des produits phytosanitaires avoisine les 26 milliards d'euro ; les parts respectives des herbicides, des insecticides-acaricides et des fongicides s'élèvent à 47%, 29% et 18%, tandis que les antibactériens représentent moins de 1%. Les céréales à paille, avec environ un quart du marché, constituent le premier consommateur mondial de fongicides principalement utilisés dans la lutte contre les septorioses, les rouilles, les oïdiums, le piétin-verse, la rhynchosporiose et l'helminthosporiose. Le riz se classe en second avec deux maladies dominantes, la pyriculariose et le rhizoctone. Viennent ensuite la vigne avec le mildiou, les oïdiums et la pourriture grise, puis l'arboriculture fruitière avec notamment les tavelures, les oïdiums et les monilioses. Au niveau mondial, l'Asie et l'Europe, régions où l'on trouve les systèmes de production les plus intensifs, demeurent les deux grands pôles consommateurs de fongicides (Figure 3) **(ANONYME, 2008A)**.

Les matières actives antiparasitaires disponibles sont dans leur grande majorité des molécules organiques de synthèse, avec toutefois quelques substances minérales dont le soufre élémentaire et des produits cupriques, ainsi que des antibiotiques autorisés dans certains pays (mais interdits dans d'autres) contre des bactéries et/ou des champignons phytopathogènes. Les matières actives sont de plus en plus performantes, permettant de réduire les doses d'application sur organes aériens de plusieurs kg/ha (pour les composés minéraux à base de soufre ou de cuivre) à 1-2 kg (pour les molécules organiques de première génération comme les dithiocarbamates), et atteindre une centaine de grammes, voire moins avec des molécules plus récentes (comme les triazoles) **(ANONYME, 2008A)**.

V. REGION D'ETUDE

V.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA MITIDJA

La Mitidja est la plus grande plaine sub-littorale d'Algérie, elle s'étend sur une longueur d'environ 100 Km, pour une largeur variant entre 5 et 20 Km, sa superficie est d'environ 140000 hectares. Elle est limitée :

- Au Nord, par la ride du Sahel et le vieux massif de Chenoua.
- Au Nord-Est par l'Oued de Reghaia et l'Oued de Boudouaou.
- Au Nord-Ouest et à l'Ouest se situent le Djebel Chenoua (905 m), la chaîne du Boumaad et le Djebel Zaccar (800m).
- Au Sud, par l'Atlas Blidéen, borné par tout un ensemble de montagnes.
- A l'Est se trouvent les hauteurs et les collines de basse de kabylie.

Elle a une latitude Nord moyenne de 36 à 48 degrés et une altitude moyenne de 30 à 50 mètres.



Figure 4: Représentation géographique de la Mitidja (MUTIN, 1977)

V.2. STATIONS D'ETUDE

L'enquête a porté sur un échantillon d'un peu plus de 15 parcelles d'agrumes. La superficie cumulée est de 123 ha répartis sur trois régions agrumicole (Arbaa, Bouguara, Meftah).

Tableau n°4 : caractéristiques des vergers de chaque station d'étude

variété station	Commune	Variété cultivée	Surface (ha)	Densité de plantation	Age de plantation
1	Arbaa	Portugaise	5	6*6	55 ans
2	Arbaa	Thomson navel	6	5*6	12 ans
3	Arbaa	Clémentine	11	5*5	42 ans
4	Bouguara	Thomson navel	8	5*5	11 ans
5	Bouguara	Washington navel	6	5*5	30 ans
6	Bouguara	Valencia late	8	6*6	24 ans
7	Bouguara	Clémentine	12	6*6	37 ans
8	Arbaa	citron	5	4*5	13 ans
9	Bouguara	Clémentine	15	6*6	18 ans
10	Arbaa	Valencia late	12	6*6	12 ans
11	Meftah	citron	4	4*5	18 ans
12	Meftah	Clémentine	4	5*6	30 ans
13	Meftah	Thomson navel	8	5*5	14 ans
14	Arbaa	Thomson navel	15	5*6	20 ans
15	Meftah	Mandarine	4	5*6	65 ans

V.3. ENQUETE SUR TERRAIN

Notre enquête phytosanitaire a pour but de connaître la situation phytosanitaire actuelle des vergers agrumicoles où on trouve différentes matières actives employées pour l'éradication des ravageurs. Mais également pour mettre la lumière sur les éléments qui interviennent dans le choix d'un pesticide appliqués.

Dans cette phase de prospection, aucun matériel spécifique n'a été utilisé pour la réalisation de cette enquête.

La méthodologie adoptée pour la réalisation de cette étude se résume comme suite :

- Etablissement des fiches d'enquête exhaustives.
- Sur terrain, balayage d'un grand nombre de vergers d'agrumes.
- Suivi des traitements phytosanitaires effectués dans chaque station.
- Evaluation des dégâts à partir des degrés d'attaque :
 - ⇒ **0 : Absente** c'est-à-dire on n'a pas observé la maladie.
 - ⇒ **1 : Limité** c'est à dire rares infestations sont rencontrées.
 - ⇒ **2 : Moyennec**'est à dire quelques plants seulement sont atteints.
 - ⇒ **3 : Importante** c'est-à-dire tout le verger est atteint.

V.3.1. DIAGNOSTIC SYMPTOMATOLOGIQUE

Les observations ont été effectuées visuellement dans les vergers concernés par notre étude avant et après les traitements pour contrôler la dynamique des populations des déprédateurs. Pour cela nous avons effectué :

- Des visites régulières et attentives pour chaque parcelle à partir de février 2012 jusqu'à juin 2012, surtout durant les périodes critiques, pour déceler à temps l'arrivée d'un ravageur.
- Des observations ont été effectuées visuellement sous loupe sur des échantillons pris au hasard dans les parcelles visitées pour déterminer les ravageurs récoltés à partir des vergers visités. Des échantillons de feuilles, tiges et fruits ont été récoltés pour analyser au laboratoire.

V.3.2. TRAITEMENTS PHYTOSANITAIRES

Les traitements assurés sont surtout préventifs, et sont réalisés d'une façon systématique pour la plupart des vergers. Ces traitements sont utilisés contre un certain nombre de déprédateurs qui peuvent être la cause des pertes importantes sur le plan économique.

Les tableaux ci-dessous représentent les caractéristiques des traitements réalisés et éventuellement des produits utilisés durant la campagne agricole dans chaque commune d'étude.

Toutes les traitements ont été réalisés par des pulvérisateurs pneumatiques, appelés communément « atomiseurs », le liquide est amené à basse pression dans les tuyères de sortie de la ventilation, où un violent courant d'air le disperse en fines gouttelettes. Ce type de pulvérisateur permet de travailler avec des bouillies plus concentrées que celles qui sont employées avec les pulvérisateurs ordinaires.



Figure 5: Réalisation d'un traitement par un pulvérisateur de type atomiseur.

V.3.2.1. ARBAA

Tableau n°5: caractéristiques des pesticides utilisés pour les traitements réalisés dans ARBAA.

Spécialité commerciale	Matière active	Ravageurs et maladies	Propriété	Epoque de traitement
ULTRACIDE	METHIDATHION	cochenille, insectes suceurs et broyeurs	contact et ingestion	15-02-2011 et 15-02-2012 comme traitement d'hiver 20-06-2012 contre les cochenilles
HUILE BLANCHE	HUILE PETROLE DE	stade hivernants des ravageurs	asphyxie	le 15-02 et 20-06-2012 en mélange avec l'ultracide, 15-09-2010 contre la cératite
Decis expert	DELTAMETHRINE	Cératite	contact et ingestion	15-09-2010
Mospilan	ACETAMIPRIDE	mineuse	contact et ingestion	12-06 et 20-06-2012
Talstare	BIFENTRINE	insectes suceurs et broyeurs	contact et ingestion	15-04-2012
TECHNACIDE	CYHIXATIN	Acariens sur citronnier	contact et ingestion	20-05-2012
LEBYCIDE	FENTHION	Cératite	larvicide	28-08-2012
CALYPSO	THIACLOPRIDE	Mouche blanche puceron	contact et ingestion	20-05-2011 contre les mouches blanches, 28-04-2012 contre les pucerons

V.3.2.2. BOUGUARA :

Tableau n°6 : caractéristiques des pesticides utilisés pour les traitements réalisés dans BOUGUARA.

Spécialité commerciale	Matière active	Ravageurs et maladies	Propriété	Epoque de traitement
OLTRATHION	METHIDATHION	cochenille, insectes suceurs et broyeurs	contact et ingestion	15-02-2011 et 15-02-2012 comme traitement d'hiver 20-06-2012 contre les cochenilles
HUILE BLANCHE	HUILE PETROLE DE	stade hivernants des ravageurs	asphyxie	le 15-02 et 20-06-2012 en mélange avec l'ultracide, 15-09-2010 contre la cératite
Mospilan	ACETAMIPRIDE	mineuse	contact et ingestion	12-06 et 20-06-2012
Talstare	BIFENTRINE	insectes suceurs et broyeurs	contact et ingestion	15-04-2012
CALYPSO	THIACLOPRIDE	Mouche blanche puceron	contact et ingestion	20-05-2011 contre les mouches blanches, 28-04-2012 contre les pucerons
Dursban 4	CHLORPYRIPHOS ETHYL	Cochenilles	ingestion et contact	06-06-2010
KARATE	LAMBDA-CYHALOXYRIME	Cératite	ingestion et contact	15-09-2010

V.3.2.3. MEFTAH :

Tableau n°7 : caractéristiques des produits utilisés pour les traitements réalisés dans MEFTAH.

Spécialité commerciale	Matière active	Ravageurs et maladies	Propriété	Epoque de traitement
ULTRACIDE	METHIDATHION	cochenille, insectes suceurs et broyeurs	contact et ingestion	15-02-2011 et 15-02-2012 comme traitement d'hiver 20-06-2012 contre les cochenilles
HUILE BLANCHE	HUILE PETROLE DE	stade hivernants des ravageurs	asphyxie	le 15-02 et 20-06-2012 en mélange avec l'ultracide, 15-09-2012 contre la cératite
Mospilan	ACETAMIPRIDE	mineuse	contact et ingestion	12-06 et 20-06-2012
CALYPSO	THIACLOPRIDE	Mouche blanche puceron	contact et ingestion	20-05-2011 contre les mouches blanches, 28-04-2012 contre les pucerons
Dursban 4	CHLORPYRIPHOS ETHYL	Cochenilles	ingestion et contact	06-06-2010
Decis expert	DELTAMETHRINE	Cératite	contact et ingestion	15-09-2010
LEBYCIDE	FENTHION	Cératite	larvicide	28-08-2012
ENVIDOR	SPIRODICLOFIN	Acariens	contact	02-04-2010

VI. RESULTATS DU QUESTIONNAIRE

Il est à rappeler que le questionnaire établi pour notre enquête auprès des agrumiculteurs est structuré en deux parties principales (annexe n°6) :

La première partie concerne les caractéristiques générales de l'exploitation et les relations qu'a le producteur avec l'ensemble du milieu agricole.

La deuxième partie permettra de répondre à notre objectif, autrement dit, évaluer la prise de conscience chez les agrumiculteurs sur les risques liés à l'utilisation des insecticides sur la santé humaine et l'accumulation des résidus dans les produits et l'environnement. Aussi nous cherchons de déterminer les principaux éléments intervenant dans le choix d'un pesticide appliqués, a fin d'évaluer la position du producteur par rapport aux aspects techniques et pratiques visant à diminuer l'impact négatif des insecticides

VI.1. PREMIERE PARTIE

Question 1 : Entretenez vous des relations avec les services responsables de la vulgarisation agricole (ITAFV DSA, INPV.....)

La plupart des agrumiculteurs questionnés n'entretiennent pas de relations spécifiques avec ces services responsables de la gestion des ressources agricoles de la région.

Question 2 : Où recherchez-vous des informations en vue de l'utilisation des produits phytosanitaires ?

La pluparts des agrumiculteurs interrogées ont répondu qu'ils s'informaient au pré de leurs fournisseurs de produit phytosanitaire ou entre agrumiculteurs de la région.

VI.2. DEUXIEME PARTIE

Question 1 : Comment vous choisissez vos variétés à planter ?

Tous les agrumiculteurs prospectés ont choisi des variétés à grande valeur commerciale sans porter d'intérêt quant à la résistance ou à sa sensibilité

Question 2 Sur quels critères vous choisissez vos traitements phytosanitaires?

Les agrumiculteurs prospectés ont déclaré qu'ils sont conscients de la nécessité économique de traiter et ils ne veulent pas prendre de risque. Pour les critères de choix d'un pesticide ; la réponse était la même chez tous les agrumiculteurs ; ils choisissent leur pesticide selon le prix d'achat, réputation, la possibilité d'association à d'autres produits pour réduire le nombre d'application, le spectre d'action (large – spécifique).

Question 3 : Recourez-vous fréquemment aux traitements phytosanitaires ?

Les agrumiculteurs ont déclaré que traitement phytosanitaire est moyennement utilisé.

Question 4 : Est ce que vous portez des vêtements ou accessoires de protection lorsque vous manipulez des produits phytosanitaires ?

Il apparaît que les agrumiculteurs ne sont pas conscients des risques provoqués par l'utilisation des pesticides sans porter des vêtements et des accessoires protecteurs comme les gants, le masque et les lunettes

Question 5 : Avez-vous déjà ressenti un malaise après un traitement?

Les opérateurs des traitements déclarent qu'ils ont ressenti des malaises pulmonaires, cervicaux et même au niveau des yeux, surtout après traitement par certains produits, en plus de problèmes cutanés et dermiques.

Question 6 : Une fois la pulvérisation terminée, qu'est que vous faites avec l'éventuel fond de cuve?

La majorité des agrumiculteurs ont utilisé le fond de cuve de produit jusqu'à l'épuisement. Par contre d'autres détruisent le fond de cuve, selon le mode de destruction déclaré par l'état

Question 7 : comment programmez-vous les traitements?

La programmation des traitements se fait sur la base d'un calendrier culturale mais il n'est pas respecté par les agrumiculteurs, ces derniers ont appliqué le traitement dans le cas où le vergé est infecté par les insectes.

Question 8 : Utilisez-vous des produits à longs spectre?

La plupart des agrumiculteurs questionnés traitent d'une manière systématique sans avoir recours au programme de surveillance des maladies et ravageurs, ni des bulletins d'avertissement des services agricoles. Une part importante des produits utilisés contient des matières actives polyvalentes.

Question 9 : Considérez vous que les produits phytosanitaire utilisé en agriculture représentant un danger pour (L'environnement, L'Homme, Auxiliaires)?

Les agriculteurs questionnées sont plus ou moins conscient du danger potentiel que représente les produits phytosanitaires qu'ils manipulent, et ce particulièrement sur leurs sante et de manière moindre pour l'environnement et la santé des consommateurs, et avouent pour certains ignorer jusqu'a l'utilité des auxiliaires et l'existence d'un danger potentiel a la survie de ces organismes.

VII. DIAGNOSTIC SYMPTOMATOLOGIQUE

Plusieurs visites ont été effectuées régulièrement et attentivement durant la campagne 2012 pour chaque station, surtout pendant les périodes critiques (poussée de sève, floraison, nouaison, véraison et maturation des fruits), pour contrôler le développement d'une infestation d'un ravageur.

Les propriétaires de ces vergers nous ont indiqué les ravageurs observés pendant la campagne de l'année passée (2010/2011).

Des observations ont été effectuées visuellement sous loupe sur des échantillons de feuilles, tiges et fruits pris au hasard dans les parcelles visitées pour déterminer les ravageurs récoltés à partir des vergers visités. Il en ressort la dominance des pucerons, aleurodes, acariens, cochenilles, cératite pour les ravageurs (Figures 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12) et la fumagine, la gombose à phytophthora, et les dépérissements pour les maladies fongiques (Figures 13 et 14).



Figure 6 : Des attaques de pucerons entrainant l'invasion des fourmis.



Figure 7 :Enroulement de feuilles provoquées par les pucerons



Figure 8 : Pullulation des aleurodes avec sécrétion de miellat.



Figure 9 :Encrouement des fruits d'agrumes provoqué par les cochenilles.



Figure 10 :Déformation des feuilles et fruits provoqués par les acariens

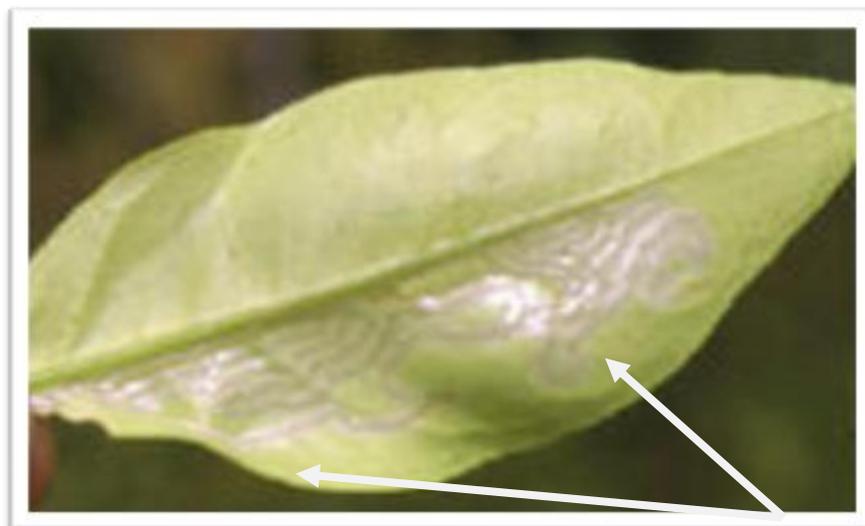


Figure 11 :Feuille d'agrumes présentant des mines de la mineuse.

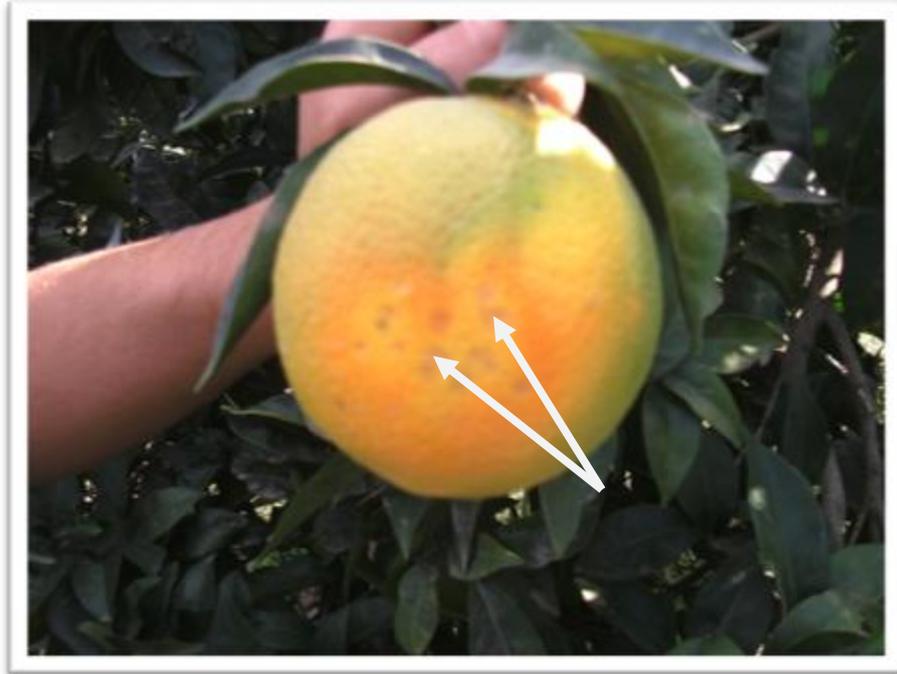


Figure 12 : Fruit d'agrumes présentant des piqûres de la cécidie

VII.1. DEGRES D'INFESTATION DES RAVAGEURS

Au terme de nos prospections dans les stations d'étude, nous avons constaté que les ravageurs se localisent dans la plupart des vergers étudiés à différents degrés d'infestation. Les foyers détectés sont indiqués selon les stations

Selon l'échelle d'évaluation des dégâts à partir des degrés d'attaque Les prospections effectuées au niveau des stations d'étude ont révélé une infestation importante des pucerons avec un degré de trois dans toutes les stations, les autres ravageurs se trouvent avec un degré d'infestation variant de 1 à 3 (Figure 13).

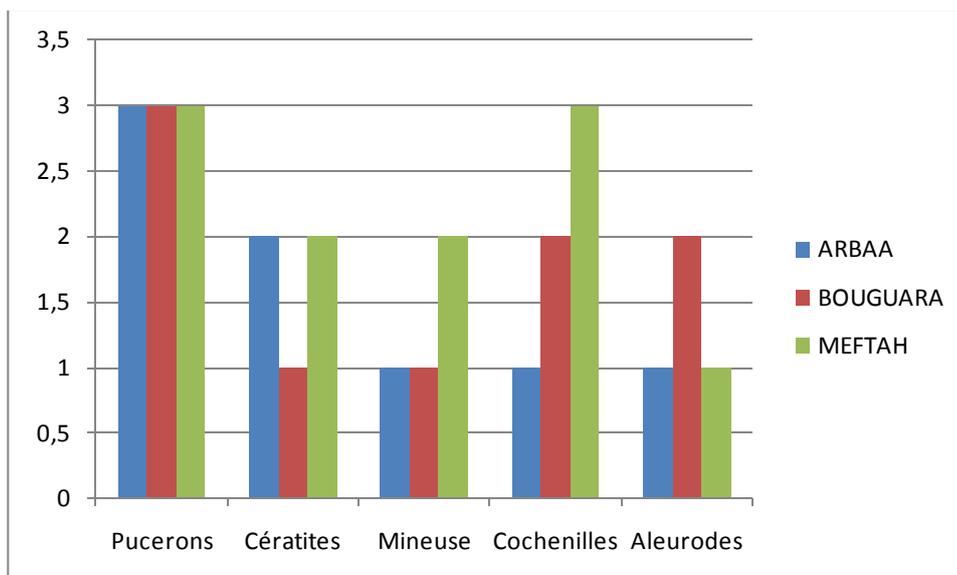


Figure 13 : Foyers et degrés d'infestation des ravageurs détectés.

Echelle d'évaluation des dégâts à partir des degrés d'attaque :

- ⇒ **0 : Absente** c'est-à-dire on n'a pas observé la maladie.
- ⇒ **1 : Limité** c'est à dire rares infestation sont rencontrées.
- ⇒ **2 : Moyenne** c'est à dire quelques plants seulement sont atteints.
- ⇒ **3 : Importante** c'est-à-dire tout le verger est atteint.

VIII. INTERVENTIONS PHYTOSANITAIRES

VIII.1. LES PESTICIDES

VIII.1.1. TYPE DE TRAITEMENTS

En se basant sur la nature des pesticides utilisés pour les traitements des vergers étudiés, nous constatons que les proportions respectives des insecticides, des fongicides et des acaricides s'élèvent à 79.41%, 11.76% et 8.82%. D'après ces résultats, nous remarquons une dominance des insecticides qui représentent la part la plus importante des traitements effectués contre les maladies et les ravageurs détectés dans les stations agrumicoles étudiés (Figure 14).

Les traitements fongicides sont représentés par la bouillie bordelaise et l'Aliète flash. La première est utilisée en préventif dans les traitements d'hiver et la deuxième pour la lutte contre la gommose à *Phytophthora*.

Les traitements acaricides sont eux même appliqués en préventif surtout pour le citronnier. Les produits utilisés sont l'Envidor et le Technacide contre les acariens des bourgeons et l'acarien ravisseur.

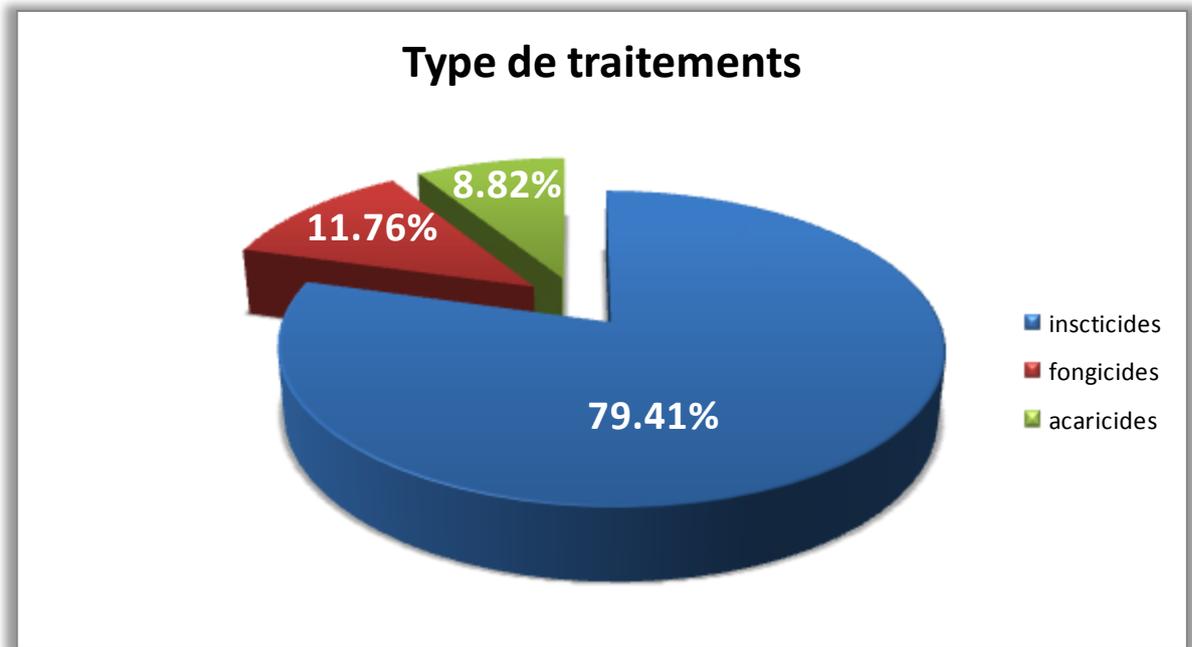


Figure 14: les principales catégories des pesticides utilisés pour les traitements phytosanitaires dans l'ensemble des stations.

VIII.1.2. LA NATURE DES TRAITEMENTS

A partir des résultats de notre enquête phytosanitaire, nous remarquons que la plupart des matières actives utilisées agissent par contact et ingestion.

Nous notons que les doses proposées par les firmes commerciales sont respectées pour tous les traitements dans les différentes stations.

Nous remarquons aussi que beaucoup d'interventions ont été réalisées avec un mélange d'huile blanche et une matière active qui agit par contact et ingestion, tels que le Méthidathion, le Chloropyrifoséthyl surtout pour les traitements d'hiver et les interventions contre les cochenilles.

VIII.1.2.1.1. TRAITEMENTS D'HIVER

Les traitements d'hiver ont été représentés par les trois communes où nous constatons les mêmes principes d'application.

Comptant sur les résultats de l'enquête, nous remarquons que les traitements d'hiver ont été réalisés soit par un mélange d'un pesticide polyvalent, tels que l'Ultracide et Talstare avec l'huile blanche. Parfois il ya l'utilisation que de pesticides polyvalents sans faire mélanger avec d'autres produits, à l'exemple de Calypso qui est utilise pour la lutte contre la mouche blanche et le puceron.

Le mélange d'Huile blanche et d'Ultracide ou Talstare représente une association d'une matière active qui agit par contact et recouvrement (l'huile de petrole), avec une matière active(Méthidathion et Bifenthrine) qui agit par contact et ingestion. Le but de ce traitement est d'asphyxier les réserves œufs des différents ravageurs et d'éliminer leurs stades hivernants.

VIII.1.2.2. TRAITEMENTS ANTI-COCHENILLES

Les traitements contre les cochenilles ont été réalisés dans la plupart des cas par un mélange d'huile blanche et une insecticide polyvalente anti-cochenille, tels que l'Ultracide ou le Dursbon. Le but recherché à travers ce traitement est d'asphyxier le potentiel œuf des cochenilles par le film d'Huile blanche et de faciliter la pénétration de l'insecticide anti-cochenille afin d'augmenter leur efficacité. L'Ultracide contient la matière active Méthidathion qui agit fortement par contact et ingestion; son pouvoir de pénétration est important; ses propriétés largement indépendantes de la température permettent les traitements de préfloraison. Il est rapidement métabolisé dans la plante et il est doté d'une efficacité rapide à faibles doses sur de nombreux insectes.

Le Dursbon contient la matière active chlorpyriphosethylà un effet translaminaire qui donne trois modes d'actions essentielles par contact, par inhalation et par ingestion.

Ces traitements anti-cochenilles ont été appliqués au moment de l'apparition massive des larves des cochenilles vers la fin du mois de juin. Ce mois est caractérisé par des journées très chaudes, ce qui a obligé les gérants des stations 1, 4, et 6 de traiter le matin et en fin de journée pour éviter l'effet des températures élevés pendant la journée. Malheureusement ce n'est pas le cas pour les autres stations où ils ont traité dans des températures très élevés ajoutant la mauvaise qualité de pulvérisation dû à la pression insuffisante pour bien mouillé l'arbre.

Malgré l'application de tous ces traitements, les cochenilles ont été toujours présentes dans les vergers de ces stations étudiés, avec des degrés plus faibles pour les station1, 4, et 6.

VIII.1.2.3. TRAITEMENTS ANTI-PUCERONS

Les traitements contre les pucerons ont été déclenchés suite à l'apparition massive de ces derniers durant les périodes de floraison. Les interventions ont été effectuées vers la fin de floraison dans les stations 1, 4, et 6(**annexe 1**), et après quinze jours de la chute des fleurs dans les autres stations.

Nous avons noté également que la plupart des traitements ont été effectués par des matières actives qui agissent par contact et ingestion (Ultracide, Decis expert, Calypso).

Pour la station 1, les traitements contre les pucerons ont été effectués vers la fin de floraison dès l'apparition des premiers foyers d'insectes par Calypso qui contient la matière active thiaclopride. Ce même insecticide a été utilisé contre les aleurodes un mois après le traitement contre les pucerons. La matière active agit par contact et ingestion. L'effet de la matière active était la destruction massive des populations de pucerons et d'aleurodes une journée après le traitement.

Dans la station 4, les traitements contre les pucerons ont été effectués avec l'Ultracide. Les conditions étaient favorables pour la réussite de ce traitement et les résultats étaient très satisfaisants.

Concernant les autres stations, les traitements anti-pucerons ont été réalisés avec le DécisExpert au mois de mai pour les jeunes vergers et au mois de juin pour les vergers en production. Malgré l'exécution de ces traitements, nous avons pu observer le maintien de quelques foyers après le traitement. Cela peut être expliqué par la mauvaise pulvérisation qui n'a été pas très abondante et les arbres n'ont été pas bien mouillés.

VIII.1.2.4. TRAITEMENTS ANTI-CERATITE

La période automnale est caractérisée par les interventions intensives contre la cératite qui représente l'un des plus graves problèmes pour l'agrumiculture.

Pour la station 1, les pullulations des populations de la cératite sont connues par les indications de piégeages-appâts placés dans les vergers, le début de la protection insecticide a été déterminé par une forte pullulation des mouches de la cératite avec des seuils de capture de plus de cinq individus par piège. Les traitements insecticides contre la cératite ont été effectués selon deux méthodes :

Un traitement abondant et fréquent pour que l'ensemble du feuillage soit parfaitement mouillé, dans ce cas ils ont utilisé un insecticide sans l'adjonction d'un attractif tels que le Deltamethrine (station 5), Deltamethrine en mélange avec l'huile blanche (station 4) et le LambdaCyalothrine dans les autres stations.

L'adjonction d'un attractif sucré à l'insecticide permet de pratiquer la technique de l'épandage partiel dit « par bondes » : traitement d'une rangée d'arbres sur trois ou quatre. C'est le cas de la station 1 qu'ils ont utilisé le Lebycide qui contient la matière active Fenthion et un produit attractif qui est Hydrolysate de protéine pour attirer les mouches de la cératite.

Les résultats reflètent que les deux traitements ont éliminé le plus gros de l'infestation de la cératite. La première méthode de traitement était plus au moins efficace, donc le peu d'individus restant après les traitements pourra jouer le rôle d'un réservoir biotique menaçant la parcelle traitée d'une contagion éminente.

DISCUSSION GENERALE

Le travail exposé ici a pour principal but d'une part, de comprendre le comportement des agriculteurs confrontés à un choix de traitement phytosanitaire et d'évaluer la prise de conscience chez les agrumiculteurs sur les risques liés à l'utilisation des pesticides. D'autre part, il s'agit de déterminer l'impact des produits phytopharmaceutiques utilisés durant la campagne agricole sur les différents ravageurs et maladies d'agrumes.

D'après les résultats de notre enquête phytosanitaire, nous constatons que la plupart des stations prospectées sont des fermes agrumicoles spécialisées datant de l'époque coloniale, constituées de vergers âgés de plus de cinquante ans avec quelques parcelles renouvelées. La gestion quotidienne et les opérations culturales dans la pluparts des stations sont assurées à l'exception de quelque station qui ont un encadrement technique représenté par des ingénieurs agronomes et des techniciens.

Malgré la présence d'encadrement technique spécialisé et expérimenté, la protection phytosanitaire dans la plupart de ces stations reste très loin des normes souhaités. Suite à cette situation plusieurs ravageurs et maladies ont pu s'installer dans ces vergers d'agrumes mal protégés en provoquant une chute importante de la production et leurs destruction. Le manque des connaissances sur la biologie des ravageurs et des maladies et leurs époques d'attaque a provoqué des perturbations lors du choix des dates les plus propices pour le déclenchement des traitements, ce qui a porté les agrumiculteurs de déclencher des traitements d'une façon systématique en se basant sur des calendriers d'intervention phytosanitaire des agrumes en forme des fiches publicitaires préparées par les différentes firmes commerciales des produits phytosanitaires.

Ces dernières années, la forte introduction des firmes multinationales spécialisées dans le marché des pesticides et également la disponibilité d'une large gamme de matières actives sur le marché national ont suscité les agrumiculteurs d'utiliser ces produits chimiques, mais sans connaissances préalable ou études expérimentales. (Anonyme 2010)

De ce fait nous constatons une anarchie dans le choix et l'emploi de diverses matières actives qui sont même interdit dans le monde. Plusieurs facteurs sont à la

faveur de cette anarchie de choix des pesticides, parmi ces facteurs nous citons : le coût du traitement, la disponibilité des produits sur le marché et leurs réputation dans le milieu agrumicole, et aussi le manque de vulgarisation des agrumiculteurs sur l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et les méthodes d'application. Nous attirons l'attention ici que la vulgarisation faite par les firmes fournisseurs des pesticides est à titre publicitaire et commercial et ne se base pas sur des données expérimentales dans notre milieu.

L'application de ces pesticides par les opérateurs se fait en parfaite ignorance des risques liés à leurs utilisation.

L'enquête effectuée a montré que la plupart des opérateurs prospectés ont déjà ressenti un malaise (vomissements, maux de tête...) après un traitement. Ces malaises sont dus à un manque de précaution des agrumiculteurs lors des manipulations. Le respect de règles simples telles que le port de vêtements de protection, masque, gants et le rinçage des mains...ect, permet d'éviter ce genre d'incidents.

Comparée à la toxicité humaine, la nocivité pour l'environnement passe souvent au second plan pour les agrumiculteurs dans les précautions à apprendre lors de réalisation du traitement insecticide. Bien que la plupart des traitements soit appliquée sur les parties aériennes des plantes, une bonne partie du produit atteint toujours le sol. Durant les épisodes pluvieux, les pesticides présents sur les plantes ou adsorbés sur les particules du sol, peuvent rejoindre les écosystèmes aquatiques par l'intermédiaire des phénomènes de ruissellement et par conséquent impliquer une pollution des eaux des nappes phréatiques.

Les produits phytopharmaceutiques et plus particulièrement les insecticides sont également dangereux pour les prédateurs, parasites et compétiteurs des ravageurs cibles. Des études ont montré que l'emploi massif de pesticides conduit en général à la diminution des effectifs d'insectes. Or, les arthropodes utiles comme les coccinelles, naturellement présentes dans l'environnement permettent souvent de limiter le recours aux insecticides et il a été clairement montré que des insecticides, tels que le méthidathion, affectent ces insectes **(RABHI, 2010)**.

Malgré ces divers inconvénients, la lutte chimique reste indispensable à la protection de nos cultures. Plusieurs traitements ont été effectués durant cette

campagne et la campagne passée contre les principaux ravageurs et maladies des agrumes dans les stations étudiées.

Concernant la densité des populations des ravageurs sur agrumes nous supposons que la fluctuation des générations durant la campagne agricole est étroitement liée à l'apparition des jeunes pousses relatives aux trois poussées de sève (printanière, estivale et automnale) observées durant le cycle végétatif des agrumes. L'attraction des espèces sus citées par les jeunes pousses peut s'expliquer par le fait de la richesse de ces compartiments en métabolites glucidiques recherchés par les déprédateurs afin d'entretenir leur potentiel biotique.

D'autre part, les résultats obtenus par CHARARAS (1979), confirment qu'en plus des constituants biochimiques, les conditions climatiques (température et humidité) jouent un rôle important au moment de la sélection de la plante hôte par l'insecte puisqu'elles conditionnent l'activité d'envole, l'activité nutritionnelle et le développement des adultes.

En se basant sur la nature des traitements effectués au niveau des stations étudiées, il en ressort la dominance des traitements contre les pucerons, les cochenilles et la cératite en plus des traitements d'hiver contre les formes hivernantes des parasite et ravageurs.

En ce qui concerne les traitements d'hiver, ils sont appliqués chaque année sur les vergers âgés de plus de cinq ans, avant l'apparition des jeunes pousses sur l'arbre pour la destruction des stades hivernants des différents ravageurs et parasites. D'après les résultats de notre enquête, nous constatons que les traitements d'hiver ont été réalisés soit par un mélange d'un insecticide polyvalent tel que l'Ultracide et le Dursban avec l'huile blanche.

Comptant sur les résultats de notre enquête, nous constatons que les degrés d'infestation des ravageurs pendant la période printanière étaient moyennement importants dans les stations qui ont subi ces traitements d'hiver. Cella peut être expliquée par l'efficacité des traitements effectués sur les formes hivernantes des insectes ravageurs. Ajoutant, parfois l'adjonction de l'huile blanche d'où l'action biologique de ce produit est le film d'huile déposé après traitement qui enrobe les œufs d'insectes et bloque les échanges gazeux avec l'extérieur, conduisant à la destruction des œufs par asphyxie, associé à des produits dans la cuticule des

formes hivernantes d'insectes qui favorise la pénétration du produit et augmentent leur efficacité.

Pour les traitements contre les pucerons, nous avons noté que la plupart des interventions ont été effectuées par des matières actives qui agissent par contact et ingestion (Ultracide, Thiodan, Decis expert, Calypso) et une seule matière active systémique représentée par l'Acetamepride. Malgré l'exécution de tous ces traitements contre les pucerons, nous avons pu observer le maintien de quelques foyers après le traitement.

Nous supposons que la très nette diminution des populations de puceron suite à l'utilisation de cette gamme d'insecticides est due à l'effet KNOCK DOWN de ces derniers sur le potentiel biotique du puceron. En se référant aux modes d'action nous apercevons que les matières actives ont agi en provoquant chez l'insecte un effet de choc ; cependant cela ne veut pas dire que l'insecte meurt aussi rapidement. CHEROUX (1980), signale que lorsque l'insecte reçoit une certaine quantité d'insecticide par contact, l'organisme s'organise pour essayer de neutraliser ces substances. Une première partie de l'insecticide sera éliminée par voie naturelle et une deuxième partie sera métabolisée par l'insecte pour rendre le composé moins toxique « c'est la détoxification », ce phénomène joue un rôle très important dans la manifestation de l'effet KNOCK DOWN et que la mortalité par unité de temps est liée au taux de détoxification par l'intermédiaire de l'effet KNOCK DOWN.

Pour atteindre les pucerons protégés par les feuilles enroulées, il faut utiliser un produit systémique ou faire une pulvérisation très fine (type brouillard) pénétrant bien dans la végétation, c'est le cas des matières actives Thiaclopride et l'Acetamipride utilisées par la station 1 et 4. (annexe 1)

Un seul traitement a été enregistré contre les aleurodes par Thiaclopride qui agit par contact et ingestion sur le système nerveux des insectes en perturbant la transmission de l'influx nerveux. Il est caractérisé par son remarquable systémisme. Si les résultats de l'étude ont montré l'incidence positive du Thiaclopride sur les populations de puceron, les mêmes résultats reflètent l'incidence positive du Thiaclopride sur les populations de la mouche blanche (aleurodes). En se basant sur le mode d'action du produit utilisé, nous pouvons avancer que la régulation des populations de la mouche blanche des agrumes est due à l'assimilation de

l'insecticide par le tissu végétal ce qui a permis au stimulus d'être en contact avec l'organisme cible.

Les traitements contre les cochenilles ont été réalisés dans la plupart par un mélange d'huile blanche et une insecticide polyvalente anti-cochenille tels que l'Ultracide ou Superium et le Dursbon dont le but recherché a travers ce traitement est d'asphyxier le potentiel œuf des cochenilles par le film d'huile blanche et de faciliter la pénétration de l'insecticide anti-cochenille afin d'augmenter leur efficacité.

L'époque la plus propice pour les traitements contre les cochenilles se situe au moment de l'apparition massive des larves, donc en juin-juillet selon les régions et le climat. Un traitement par année devrait normalement suffire. Malgré l'application de tous ces traitements, les cochenilles ont été toujours présentes dans les vergers de ces stations étudiés avec des degrés plus faibles pour les stations 1 et 4. Ceci peut être expliqué par la résistance acquise par les individus de cochenille suite à l'utilisation répétée des mêmes insecticides chaque année (méthidathion et l'huile blanche), et les mauvaises méthodes d'application des produits qui ont contribué à épargner un certain nombre d'individus des cochenilles. Ajoutant que la lutte contre les adultes des cochenilles est difficile, car à ce stade la cochenille est bien protégée par la carapace solide. Par contre, la destruction des stades larvaires est plus aisée.

Les traitements contre les acariens ont été effectués que pour le citronnier dans deux stations en l'arbaa. Les interventions acaricides ont été réalisées par Envidoret Technacide contre les acariens des bourgeons sur citronnier, l'effet translaminaire de leurs matières actives donne deux modes d'action essentielle par contact et par ingestion. En ce sens l'Envidor a pu maintenir le potentiel biotique des acariens grâce à cet effet connu sous le terme d'effet TRANSLAMINAIRE ce qui lui permette de pénétrer à l'intérieur des feuilles pour former un réservoir à l'intérieur protégeant ainsi les deux faces de la feuille.

Plusieurs travaux ont pu mettre en diapason ce phénomène, notamment les travaux de SIMON et *al.* (1994), qui avancent que l'effet Translaminare, est relatif au comportement du produit vis-à-vis de la plante, dans la mesure où la matière active absorbée est capable de pénétrer dans les tissus des plantes traitées, mais non véhiculée dans la plante. Ils signalent, que la quasi-totalité des produits insecticides ayant ce type de propriétés appartient aux organophosphorés.

Les traitements d'automne sont caractérisés par les interventions intensives contre la cécidomyie qui représente l'un des plus graves problèmes pour l'agrumiculture.

La manifestation des populations de la cécidomyie dès la deuxième décennie du mois de novembre est probablement liée à la maturation du fruit, puisque l'attraction primaire et l'installation des femelles pour la ponte est conditionnée par la couleur et par les constituants tanniques du fruit. Nous notons ici que la cécidomyie ayant besoin de liquide sucré pour la formation de ses œufs. Les populations de cécidomyies sont connues par les indications de piègeages-appâts placés dans les vergers. Le déclenchement du traitement est déterminé par une forte pullulation de la cécidomyie dans les vergers d'agrumes avec un seuil de capture de plus de cinq individus par piège et la réceptivité des fruits aux piqûres de la cécidomyie (stade véraison) (INPV, 2010). Nous avons noté deux méthodes de traitements par insecticide pour lutter contre la cécidomyie :

- Un traitement abondant et fréquent pour que l'ensemble du feuillage soit parfaitement mouillé, dans ce cas nous utilisons un insecticide sans l'adjonction d'un attractif. Cette lutte chimique généralisée avec des produits non sélectifs présente des inconvénients majeurs, qui résident dans la destruction des ennemis naturels, l'augmentation des taux des résidus dans les fruits et la recrudescence de ravageurs secondaires. C'est pour cela que cette méthode doit être évitée autant que possible dans nos vergers.
- L'adjonction d'un attractif sucré à l'insecticide permet de pratiquer la technique de l'épandage partiel dit « par bandes » : traitement d'une rangée d'arbres sur trois ou quatre, le but de cette technique est d'intervenir au cours de cette période cruciale du cycle de développement en mettant à la disposition de la mouche et d'une façon continue une source de protéine mélangée à un insecticide. Les femelles sont ainsi attirées par l'hydrolysât de protéine empoisonné, elles l'ingèrent et meurent. Cette méthode de lutte raisonnée associe le piègeage, pour la surveillance des populations de la cécidomyie et des traitements par bandes à l'aide d'un mélange attractif alimentaire (hydrolysât de protéine) et insecticide approprié, permet une réduction

des volumes employés et des quantités d'insecticides épandus, un gain de temps, un moindre coût, ainsi qu'un moindre impact sur la faune auxiliaire (INPV, 2010).

CONCLUSION

La lutte contre les ennemis des agrumes dans la région de Mitidja devient de plus en plus problématique, et aucune réponse n'a été apportée à ce sujet. Pour cela nous nous sommes proposés pour réaliser une étude préliminaire sur ce sujet dans la région de Mitidja. Le travail qu'on a réalisé est une enquête sur la couverture insecticide dans quelques régions à vocation agricole de la Mitidja qui nous permet de comprendre le comportement des agriculteurs confrontés à un choix de traitement phytosanitaire et d'évaluer la prise de conscience chez les agrumiculteurs sur les risques liés à l'utilisation des pesticides. D'autre part, il s'agit de déterminer l'impact des produits phytopharmaceutiques utilisés durant la campagne agricole sur les différents ravageurs et maladies d'agrumes

Notre travail a été effectué sur un échantillon d'un peu plus de 15 parcelles d'agrumes. La superficie étudiée est de 123 ha répartis sur trois régions agrumicole (Arbaa, Bouguara, Meftah).

Les visites et Les observations visuelles effectuées régulièrement et attentivement dans les vergers concernés par notre étude avant et après les traitements, surtout durant les périodes critiques ont permis de déceler à temps l'arrivés de plusieurs ravageurs dont les plus importants sont : les pucerons, les aleurode, les cochenille, les cératite et la mineuse.

La densité de ces populations de ravageur sur agrumes et la fluctuation des générations durant la campagne agricole est étroitement liée à l'apparition des jeunes pousses relatives aux trois poussées de sève observées durant le cycle végétatif de des agrumes.

Les résultats obtenus à l'issu de cette enquête, montrent l'utilisation d'une large gamme de insecticides (11 mastères actives) à fin d'éviter les phénomènes de résistance qui peuvent apparaître lors d'une utilisation inconsidérée d'une même matière active. La plupart de ces matières actives agissent par contact et ingestion dont il existe des insecticides de différente mode d'utilisation (asphyxie, Larvicide).

L'utilisation anarchie des produits phytosanitaires tels que l'huile blanche, methidathion, chlropyriphosethyl, deltamethrine, bifenthrine ...ect ont montré une

efficacité assez marquée sur les premiers foyers des ravageurs, surtout quant il s'agit d'une association de deux matières actives tel que l'huile de pétrole et le Méthidathion.

Dans ce même contexte, Il est très clair que les stations qui assurent une meilleure couverture phytosanitaire de leurs vergers agrumicoles ont obtenu des rendements plus importants que ceux des stations moins protégées. Cependant, Nous remarquons que les dépenses qu'il faut être consacré aux interventions phytosanitaires contre les ravageurs des agrumes sont plus de deux fois moins importantes aux valeurs des pertes engendrées par ces les ravageurs.

Dans le but de protéger nos vergers agrumicoles, il est nécessaire de mettre la lumière sur l'approche biologique qui consiste à l'exploitation des espèces utiles, et l'intensification de leurs potentiels biotiques à fin de les utiliser dans des programmes de lutte intégrée.

La protection phytosanitaire des agrumes reste une préoccupation majeure de l'agrumiculture moderne, ce n'est pas seulement la pression des exigences du marché qui le justifie mais bien le développement des parasites lié à la concentration des cultures et l'intensification des processus de conduite. La protection par traitement systématique est donc inadaptée ; elle est également source de gaspillage qui peut aussi contribuer à rompre les équilibres naturels dans une situation donnée, ce qui est beaucoup plus grave. Dans ce cas les méthodes de lutte raisonnée semblent plus équitables, elle s'articule sur la bonne conduite des vergers, La surveillance des ravageurs et la qualité de pulvérisation.

L'étendu et la complexité du sujet conduisant à recourir à l'aide de spécialistes pour déterminer la maladie et pour le choix du produit à utiliser. Dans tous les cas, nous recommandons aux responsables de l'agriculture de prendre attache avec les services officiels responsables de la vulgarisation pour sensibiliser les agrumiculteurs sur les risques liés à l'utilisation des pesticides et améliorer les connaissances des dans le domaine de la production et la protection des agrumes.

Annexe 1

Caractéristiques des vergers de chaque station d'étude

station	Commune	Variété cultivée	Surface (ha)	Densité de plantation	Age de plantation
1	Arbaa	Portugaise	5	6*6	55 ans
2	Arbaa	Thomson navel	6	5*6	12 ans
3	Arbaa	Clémentine	11	5*5	42 ans
4	Bouguara	Thomson navel	8	5*5	11 ans
5	Bouguara	Washington navel	6	5*5	30 ans
6	Bouguara	Valencia late	8	6*6	24 ans
7	Bouguara	Clémentine	12	6*6	37 ans
8	Arbaa	citron	5	4*5	13 ans
9	Bouguara	Clémentine	15	6*6	18 ans
10	Arbaa	Valencia late	12	6*6	12 ans
11	Meftah	citron	4	4*5	18 ans
12	Meftah	Clémentine	4	5*6	30 ans
13	Meftah	Thomson navel	8	5*5	14 ans
14	Arbaa	Thomson navel	15	5*6	20 ans
15	Meftah	Mandarine	4	5*6	65 ans

Annexe 2

Mode d'action des principaux pesticides utilisés

Nom commercial	Matière active	Mode d'action
Ultracide 40ec Ou Superium	Méthidathion	Agit fortement par contact et ingestion; son pouvoir de pénétration est important; ses propriétés largement indépendantes de la température, permettent les traitements de préfloraison; sa persistance d'action est de 2 à 3 semaines; il est rapidement métabolisé dans la plante. Son efficacité est optimale sur les cochenilles des cultures; elle inclut tous les insectes suceurs et broyeurs.
Check 10ec	Beta-cypermethrine	Possède un large spectre d'action. Il agit par contact et ingestion et présente des propriétés répulsives. Jouit d'un effet de choc spectaculaire. Il affecte le système nerveux du ravageur après ingestion ou par pénétration cuticulaire. S'adhère fortement à la végétation grâce à sa solubilité dans l'eau son affinité pour les lipides. Résiste au lessivage et assure une longue rémanence.
Calypso	Thiaclopride	Il est caractérisé par sa remarquable systémie et son mode d'action différent de celui des organophosphoré, des carbamates et des périthrinoïdes. Il agit par contact et ingestion sur le système nerveux d'un grand nombre d'insectes (pucerons, moches blanches, carpocapse....) en perturbant la transmission de l'influe nerveux.
Envidor	Spirodiclofen	C'est un acaricide à large spectre d'action .il contrôle efficacement tous les acariens important : les erriophydes, les tarsonemes. Il a aussi un effet sur les œufs et les larves du psylle du poirier et un effet secondaire sur les cicadelles et les cochenilles. Il agit par contact et ingestion sur tous les stades de développement des acariens. Il n'a pas un effet de choc, sa performance est évaluée à partir du 4 à 5 ^{ème} jours de l'application.
Huile blanche	Huile de pétrole	L'action biologique de cette spécialité est le film d'huile déposé après traitement qui enrobe les œufs d'insectes et bloque les échanges gazeux avec l'extérieur, conduisant à la destruction des œufs par asphyxie. Associé à des produits dans la cuticule des formes hivernantes d'insectes.
Dursbon	Chlorpyriphos ethyl	Possède un large spectre d'action.L'effet translaminaire de la matière active, donne troismodes d'action essentielle par contact, par inhalation, et par ingestion.
Aliette® Flash	Fosétyl-Al	C'est un fongicide préventif doté d'une systémie ascendante et descendante. Il est actif contre de nombreux champignons responsables de maladies, notamment les maladies à Phytophthora. ALIETTE FLASH est utilisable sur plusieurs cultures.
Bouillé bordelaise	Oxychlorure de cuivre	Il Est à la fois fongicide et bactéricide. Il agit par contact de façon préventive contre un grand nombre de pathogènes. Il a une bonne persistance d'action. Il assure un mouillage une auto-dispersion instantanée du produit dans l'eau.

Annexe 3

Superficies agrumicoles productives des principales communes de la Wilaya de Blida (Région de la Mitidja) (en Hectare).

Communes	Superficie (ha)
El Affroun	180
Oued Dier	30
Blida	1 915
Béni Mered	780
Bouarfa	407
Chrea et	115
Ben Khellil	346
Chebli	501
Boufarik	4 190
Bouinan	1 441
Soumaa	874
Guerouaou	624
Oued El Alleug	5 118
Béni Tamou	2 241
Ouled Slama	274
Bougara	1 854
Hammam Melouane	709
Larbaa	5 848
Meftah	3 005
Sohane	856
Diebabra	858
Chiffa	2 284
Mouzaia	6 872
Al Romana	2 148
Superficie totale	43,470

(DSA Blida, 2008).

Annexe 4

Production et commercialisation agrumicole dans le Mitidja (2009/2010)

Groupe	Variétés	Superficie total 2009	Superficie production 2009	Superficie Récolté 2009	PROD 2009/2010	endement QX/HA	Quantité Commercialisée
	thomson	4 113	3 240	3 240	581 300	179	523170
	W.Navel	3 254	2 584	2 584	436 205	169	392585
	Valentia	1 087	700	700	62 985	90	56687
	Portuga	638	623	623	101 315	163	91184
ORANGE	Double	817	719	719	100 660	140	90594
	Hamelin	285	280	280	39 200	140	35280
	Sanguin	340	322	322	43 226	134	38903
	Vernia/B	32	32	32	3 264	102	3264
	Double	56	47	47	7 990	170	7191
	Cadener	48	48	48	4 848	101	4848
	Orange	551	528	528	79 168	150	71251
	Maltaise	47	47	47	5 640	120	5640
	Chamou	43	39	39	5 655	145	5090
	autres(G	383	383	383	97 165	254	87448
	Total	11 694	9 592	9 592	1 568 621	164	1 413 134
Clement	Sans pé	1 959	1 959	1 959	193 180	99	173862
	Montrea	1 111	952	952	106 250	112	95625
	Total	3 070	2 911	2 911	299 430	103	269 487
Mandari	Mandari	892	839	839	125 850	150	113265
	Satsuma	98	98	98	11 700	119	10530
	Wilking	140	140	140	15 200	109	13680
	Total	1 130	1 077	1 077	152 750	142	137 475
Citronni	Citronni	1 030	901	901	120 734	134	114697
Pomelo	Pomelo	46	39	39	10 820	277	10820
Total Wilaya		16 970	14 520	14 520	2 152 355	148	1 945 613

(DSA : direction des services agricoles de Blida)

Annexe 5

Production et commercialisation agrumicole dans le Mitidja (2008/2009)

Groupe	Variétés	Superficie total 2008	Superficie production 2008	Superficie Récolté 2008	PROD 2008	Taux avancement %	Quantité Commercialisée
	thomson	5 071	3 250	3 250	726 400	100,00	690080
	W.Navel	2 412	2 110	2 110	572 184	100,00	543575
	Valentia	970	700	350	70 825	50,00	67284
	Portuga	794	600	600	126 000	100,00	119700
ORANGE	Double f	914	610	610	131 975	100,00	125376
	Hamelin	360	311	311	58 019	100,00	55118
	Sanguin	210	175	175	39 980	100,00	37981
	Vernia/B	79	42	42	7 266	100,00	6903
	Double f	97	57	57	11 970	100,00	11372
	Cadener	52	52	52	10 400	100,00	9880
	Orange	303	303	303	67 150	100,00	63793
	Maltaise	54	48	48	9 320	100,00	8854
	Chamou	5	5	5	900	100,00	855
	Total	11 321	8 263	7 913	1 832 389	96	1 740 770
Clement	Sans pé	2 159	2 124	2 124	241 285	100,00	229221
	Montrea	952	910	910	138 485	100,00	131561
	Total	3 111	3 034	3 034	379 770	100	360 782
	Mandari	838	833	833	105290	100,00	100026
Mandari	Satsuma	98	98	98	6590	100,00	6261
	Wilking	145	145	145	20300	100,00	19285
	Total	1 081	1 076	1 076	132 180	100	125 571
Citronni	Citronni	1 021	840	637	137213	75,83	130352
Pomelo	Pomelo	49	46	46	6240	100,00	5928
Total Wilaya		16 583	13 259	12 706	2 487 792	95,83	2 363 402

(DSA : direction des services agricoles de Blida)

Annexe 6

ENQUETE PHYTOSANITAIRE

- I-** Commune : surface : âge de site de culture :
Variété : distance :
- Plante associés : Adventices cultures { Culture aromatique
Alternance d'arbre
- Niveau de technicité : pas de formation technicien ouvrier qualifié encadrement
spécialiste
- Origine de matériel végétal : pépinière certifiée pépinière ordinaire

II- Entretenez vous des relations avec les services responsables de la vulgarisation agricole (ITAFV DSA, INPV.....)

Si oui trouvez vous des informations nécessaire a l'optimale votre exploitation, si non ou les trouvez vous ?

.....
.....

III- Lors de la création de votre verger, quels sont les critères de sélection de vos plants :

Qualité des fruits résistance précocité coût

- Recourez-vous fréquemment aux traitements phytosanitaires ?

Rarement Moyennement Fréquemment

-est ce que vous portez des vêtements ou accessoires de protection lorsque vous manipulé des produits phytosanitaire ?

-Avez-vous déjà ressenti un malaise après un traitement ?

- une fois la pulvérisation terminé qu'est ce que vous faite avec l'éventuelle fond de cuve :

.....

- comment programmez-vous les traitements

Calendrier cultural selon le type d'atteints

- Utilisez-vous des produits à longs spectre.

- Considérez vous que les produits phytosanitaire utilisé en agriculture représentant un danger pour :

L'environnement L'Homme Auxiliaires

Quels sont les atteints les plus fréquents que vous recourez dans vous vergers

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anonyme., 1976.** La protection phytosanitaire des agrumes en Algérie. Ed. Ciba Geigy, Alger. 159p.
- Anonyme, 1984** - Environmental health criteria 38, Heptachlor. Genève : Organisation Mondiale de la Santé, 81 p.
- Anonyme., 2003.** Problèmes phytosanitaires du secteur des agrumes et politiques de lutte. Comité des produits groupe intergouvernemental sur les agrumes. Treizième session, pp : 1-13.
- Anonyme., 2004.** Secrétariat de CNUCED d'après les données statistiques de l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. 7p.
- Anonyme, 2005.** Données statistiques du service de la direction des services agricoles (DSA) ; dans la wilaya de Blida. 3p.
- Anonyme., 2006.** Une bactérie s'attaque aux agrumes du Brésil. Presse-Infos /Pôle Biologie Végétale Intégrative / INRA de Bordeaux-Aquitaine. 3 p.
- Anonyme., 2008.** Données statistiques de la direction des services agricoles (DSA) ; dans la wilaya da Blida.2p.
- Anonyme., 2008a.** Food and Agriculture Organisation of United Nations.Division de la statistique (FAOSTAT). 3P.
- Anonyme., 2009.** Food and Agriculture Organisation of United Nations. Division de la statistique (FAOSTAT). 4P.
- Anonyme, 2010.** Enquête sur l'importation des produits phytosanitaires.Extrait du sante plus. 2p.
- BARIL A., WHITESIDE M., BOUTIN C., 2005.** Analysis of a database of pesticide residues on plants for wildlife risk assessment.Environmental toxicology and chemistry, 24, 2, 360-371.

- BERKANI A. 1989**-possibilités de régulation d'*Aleurothrixus floccosus* MASK (Hom.Aleurodidae) en Algérie. Thèse. Doc. Sci. 3ème cycle, Univ. Mrseille, 140p.
- BLONDEL, 1986.** Etat de recherche sur les porte-greffes des agrumes à la station de recherche de Corse. Fruit Vol 41, n°4. 99-111P.
- BOUZIANI, M., 2007-** journal le républicain, du 26 juin 2007, L'usage immodéré des pesticides : De graves conséquences sanitaires.
- BOVE, J., 2008.** Tristeza, mort subite ou hauangiongbing : Symposium méditerranéen sur la protection phytosanitaire des agrumes, Rabat, Maroc, pp : 17 - 35.
- CHARARAS C., 1979.** Ecophysiologie des insectes parasites des forêts. Ed. CHARARAS, Paris, 197 p.
- CHEROUX, 1980.** Incidence des parasites *Aphidismatricariae*, HAL. (HymAphidiidae) sur la fécondité de son hôte *Myzuspersicae*(SULZ) (*Homoptera : Aphididae*) à différentes températures. Ann. Zool. Ecol. Anim. 11(3), pp359-369.
- CLUZEAU S., PATUNELLE M. C., LHOUTELLIER C., 2000** - Index phytosanitaire, Association de coordination technique agricole, ACTA, Paris, 644 p.
- DERACHE R., 1986** - Toxicologie et sécurité des aliments. Technique et documentation – Lavoisier, Paris, 105-126, 299-321.
- DRIOUCHI A. BUYCKX E.J., 1989** - *Survey on the extent of medfly infestation north Africa. Report of national Agro-economista due to the medfly Meknes, Morocco. 90P.*
- FAO/OMS Commission du Codex Alimentarius, 1994** - Résidus de pesticides dans les denrées alimentaires, 2, FAO/OMS, Rome 477p.
- GEAHCHAN A., ABI ZEID DAOU A., 1995** - Répertoire des produits phytosanitaires, Beyrouth, Liban, 244 p.

- GENTILE, A.; TRIBULATO, E.; DENG, Z.N.; VARDI, A.1992.** Selection of "Femminello"lemon plants withtolerance to the toxin of *Phomatracheiphilavia* cell culture. *VIIIInternational Citrus Congress, Acireale, Italy, March 8-13, 1992 (Abstract).*
- IMBERT., 2007.** Agrumes.Les dossiers de fruitrop.n^o 150.ed science.34p.
- INPV, 2010.** Note technique. Cératite des agrumes. 3p.
- JORA., 1995.** Journal officiel,la loi n° 87-17 du 1er août 1987, relative à la protection phytosanitaire.
- KLOTZ, J ET FAWCETT, H. S., 1952.** Les maladies des citrus traduit de l'anglais par Comelli, A et Le Maître J. en coul. Soc, d'edit.Techn. Col. 152p
- Kolbenzenet a/.,1974 IN Walter Reuther, E. C., Clair, C and Gienn E. C., 1974** thé citrus industry. Vol4. Chap n°4, pp : 1-61.
- Loussert, R., 1985-** *Les agrumes. Ed. Baillièrè, Paris, 136 p.*
- Loussert, R., 1987.** Agrumes .vol 1. Ed. Science. Univ.109p.
- Loussert, R., 1989.** Les agrumes, production. Ed. Sci. Vol 2, Liban. 289p.
- Mazoyer, M., Aubineau, M., Bermond, A., Ney, B et Roger, E. G., 2002.** Larousse agricole. Ed. INAP-G, Paris, pp : 29 - 30.
- MUTIN G., 1977 :-***La Mitidja décolonisation et espace géographique. Ed. OPU, 587PP.*
- Praloran, J.C. ,1971.** Les agrumes, Ed. Maisonneuve et La rose, France, 565p.
- PICÓ Y., FONT G., MAÑES J., 2004 -** In Handbook of food analysis, 2nd Ed., L. M. L. Nollet (Ed.), Marcel Dekker, New York, NY, 1072 p.
- RABHI, 2010.**Conséquences des traitements phytosanitaires sur la diversité entomologique dans des vergers d'agrumes en Mitidja, Blida, 120p.

-Regnault, C., Coord, R., Fabres, G., bernard, J.R., 2005. Enjeux phytosanitaires pour l'agriculture et l'environnement. Ed. London-paris-new york. 979p.

-Roistashers, C.N.1991. Graft-transmissible diseases of citrus.In Handbook for detection and diagnosis.FAO. Eds. Rome.

-SIMON H.,RICHARD F.,BELANGER M.,DENIMAL D. et JEUFFRAULT E., 1994. La protection des cultures. Ed. Liguori, Italy,Vol. II, Parte Prima, 329p.

-SOING P., VAYSSE P. et RICARD J. P., 1999 – Fertilisation des vergers. Environnement et qualité. ACTA Paris, 86p.

-Tahiri, A., 2007. Maladies virales des agrumes. Département de protection des plantes ENA-Meknès pp : 1- 33.

-URBAN D. J., et COOK N. J., 1986 - Standard evaluation procedure: ecological risk assessment. EPA 540/9-95-001. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D. C, 102 p.

-Waliace et Darke.,1972 IN Walter Reuther, E., Clair, C and Glenn E. C., 1978.thé citrus industry. Vol4. Chap n°1. pp: 1-61.

-Wyss, dunant, 1949. La gommose ou les gommoses des Aurantiacées. Rev. Franc. De l'Oranger, p165.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
PARTIE 1 : ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES	
IX. GENERALITE SUR LES AGRUMES.....	3
IX.1. GENRES ET ESPECES.....	3
IX.2. LES PRINCIPAUX PORTE-GREFFES UTILISENT EN ALGERIE.....	3
IX.2.1.BIGARADIER.....	3
IX.2.2.PONCIRUS TRIFOLIATA.....	4
IX.2.3.CITRANGE CARRIZO.....	4
IX.2.4.CITRANGE TROYER.....	4
IX.2.5.CITRUSVOLKAMERIANA.....	4
IX.2.6. CITRUSMACROPHYLLA.....	5
X. IMPORTANCE DE L'AGRUMICULTURE	6
X.1. DANS LE MONDE	6
X.2. EN ALGERIE	8
XI. LES PRINCIPALES RAVAGEURS DES AGRUMES	10
III.1 LES ACARIENS	10
III.2 LES COCHENILLES	10
III.3 LES PUCERONS	10
III.4 LA CERATITE	11
III.5 L'ALEURODE	11

III.6 LA MINEUSE	11
III.7 LES NEMATODES	12
XII. LA PROTECTION PHYTOSANITAIRE	13
XII.1. METHODES PROPHYLACTIQUES	13
XII.2. METHODE CURATIVE	14
XII.2.1. LUTTE CHIMIQUE	14
XII.2.1.1.1. LES PESTICIDES	15
XII.2.1.1.2. LE MARCHE MONDIAL.....	16
XII.2.1.1.3. RESIDUS ET INDICES TOXICOLOGIQUES	17
XII.2.1.1.4. LIMITE MAXIMALE DE RESIDUS (LMR)	18
XII.2.1.1.5. DOSE JOURNALIERE ADMISE (DJA)	18
XII.2.1.1.6. LES PESTICIDES EN ALGERIE	19
XII.2.2. LUTTE BIOLOGIQUE	20
XII.2.3. LUTTE INTEGREE	21

PARTIE II : MATERIELS ET METHODES

XIII. LA REGION D'ETUDE	22
XIII.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA MITIDJA.....	22
XIII.2. STATIONS D'ETUDE	23
XIII.3. ENQUETE SUR TERRAIN	25
XIII.3.1. DIAGNOSTIC SYMPTOMATOLOGIQUE.....	25
XIII.3.2. TRAITEMENTS PHYTOSANITAIRES	26
XIII.3.2.1. ARBAA	27
XIII.3.2.2. BOUGUARA.....	28

XIII.3.2.3.	MEFTAH.....	29
--------------------	--------------------	-----------

PARTIE III : RESULTATS ET DISCUSSION

XIV.	RESULTATS DU QUESTIONNAIRE	30
XIV.1.	PREMIERE PARTIE.....	30
XIV.2.	DEUXIEME PARTIE.....	30
XV.	DIAGNOSTIC SYMPTOMATOLOGIQUE	32
XV.1.	DEGRES D'INFESTATION DES RAVAGEURS	35
XVI.	INTERVENTIONS PHYTOSANITAIRES.....	36
XVI.1.	LES PESTICIDES.....	36
XVI.1.1.	TYPE DES TRAITEMENTS.....	36
XVI.1.2.	LA NATURE DES TRAITEMENTS.....	37
XVI.1.2.1.	TRAITEMENTS D'HIVER.....	37
XVI.1.2.2.	TRAITEMENTS ANTI-COCHENILLES.....	38
XVI.1.2.3.	TRAITEMENTS ANTI-PUCERONS.....	39
XVI.1.2.4.	TRAITEMENTS ANTI-CERATITE.....	39
	PARTIE IV : DISCUSSION GENERALE	41
	CONCLUSION.....	48
	ANNEXES	
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE	