



République algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche
scientifique
Université de Ghardaïa
Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences
de la terre
Département des sciences agronomiques



MEMOIRE

**Présenté en vue de l'obtention du diplôme de master en sciences
agronomiques**

Spécialité : protection des végétaux

Thème

Evaluation des stratégies de lutttes contre les ravageurs et
les maladies des cultures maraichères dans la région de
Guerrara.

Réalisé par :

- **ZITARI Chourouk**

Evalué par le jury composé de :

<i>Nom et prénom</i>	<i>Grade</i>	<i>Qualité</i>	<i>Etablissement</i>
Mr.ZERGOUN Youcef	MCA	Président	Université de Ghardaia
Mr.KHENE Bachir	MCA	Examineur	Université de Ghardaia
Mr.ALIQUA Youcef	MCA	Encadreur	Université de Ghardaia

Année universitaire : 2021/2022

Dédicace



2022

Avec l'aide de DIEU TOUT PUISSANT, j'ai pu achever ce modeste travail que je dédie :

*À mes très chers parents **Abd El Sallam** et **Yamina** que Dieu les garde pour moi, qui n'ont pas cessé de me soutenir, de m'encourager et de prier pour moi durant toutes mes études, en souhaitant que Dieu leur accorde du bonheur santé et longueur vie. Ce travail est le fruit de votre confiance, patience et vos sacrifices, que vous avez fournis pour mon éducation et ma formation.*

*À ma douce petite sœur **Razane** que Dieu me garde toujours à tes côtés.*

*À mon très chère petite frère **Mohammed Abd El Ghani** que Dieu te protège.*

À tous mes enseignants depuis le primaire Jusqu'à l'université ; qui m'ont toujours soutenue et encouragée

*À tous les membres de ma famille paternelle **ZITARI** et maternelle **BELLALEM***

À mes chères sœurs amies pour tout leur amour, patience, en souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble.

À tous ceux qui m'aime.

Chourouk...



Remerciements

Avant tout c'est grâce à ALLAH que je suis arrivée là.

Je remercie Dieu Tout-Puissant de m'avoir donné la santé, le courage, les moyens de poursuivre mes études et la volonté de mener à bien ce travail.

Au terme de cette modeste étude, je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance et mon respect sans limite pour mon encadreur

Dr. ALIOUA Youcef Pour son soutien, ses encouragements, ses conseils, et surtout son humilité. Il a su motiver et diriger et a toujours été là pour me guider. Notre université est fière d'avoir un enseignant distingué comme vous. Ce fut un grand honneur de travailler avec vous pour terminer mon mémoire de fin d'études

Et je le répète, merci beaucoup pour tout, et je vous souhaite une réussite et une excellence continues dans tous les domaines.

Je remercie également tous les enseignants du Département des sciences agronomiques, en particulier Mr. SADINE Salah Edine, Mme. CHEHMA Saïda, Mr. KHENE Bachir, Mr. ZARGOUN Youcef, Mr. SEBHI Abdelhafid, Mr. MEBARKI Mohamed, Mr. HOUICHITI Rachid etc... Pour leurs encouragements et leur impact positif tout au long des années d'études.

Je remercie les membres de jury Mr. ZARGOUN Youcef et Mr. KHENE Bachir d'avoir accepté de me faire l'honneur d'examiner et juger mon travail.

Aussi je remercie tous les agriculteurs de la région EL GUERRARA

Mon sincère remerciement s'adresse également à tout le staff administratif au niveau du bureau de l'agriculture chargé de la commune de Guerrara, en particulier Mr. HAMMANI Soufiane et Mr. HADJ MASAOUD Mustafa

Enfin, je remercie tous ceux qui m'ont aidé et encouragé de près ou de loin à réaliser mémoire, même avec une bonne parole.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Données météorologiques de la région de Ghardaïa.....	18
Tableau 2 : Humidité relative (%) enregistrées à Ghardaïa durant la période (2010-2019).....	19
Tableau 3 : Présentation des sites de l'enquête dans la région d'El-Guerrara.....	23
Tableau 4 : Age de l'agriculteur.....	25
Tableau 5 : Répartition des agricultures enquêtée selon leur niveau d'instruction.....	26
Tableau 6 : Les différents types d'exploitations enquêtées.....	27
Tableau 7 : Répartition des superficies d'exploitation enquêtées.....	28
Tableau 8 : Répartition des sources d'eau dans les exploitations enquêtées.....	28
Tableau 9 : Les cultures existantes dans les exploitations enquêtées.....	29
Tableau 10 : Espèces des ennemies de cultures rencontrées.....	32
Tableau 11 : Répartition de l'utilisation des pesticides ; Et certains des types utilisés dans la zone d'étude.....	35
Tableau12 : Mesures préventives prises par l'agriculteur pour l'utilisation de pesticides	37
Tableau 13 : Délai Avant Récolte.....	38

Liste des figures

Figure 1 : Schéma conceptuel de la lutte intégrée.....	06
Figure 2 : Mécanismes mis en jeu lors des épandages par pulvérisation.....	10
Figure 3 : Modes d'exposition de l'homme et des milieux aux pesticides.....	11
Figure 4 : Situation géographique de la wilaya de Ghardaïa.....	14
Figure 5 : Localisation de zone d'étude (El Guerrara et ses alentours).....	15
Figure 6 : Superficie des principales cultures dans la région de Ghardaïa.....	20
Figure 7 : Production des principales cultures dans la région de Ghardaïa.....	21
Figure 8 : Zone d'étude « El-Drine M04 ».....	23
Figure 9 : Schéma général de la méthodologie de travail.....	25
Figure 10 : Niveaux de formation des agricultures interrogés (%).....	26
Figure 11 : Répartition des types d'exploitation dans la zone d'étude.....	27
Figure 12 : Répartition des exploitations enquêtées en fonction de leur taille.....	28
Figure 13 : Répartition des sources d'eau dans les exploitations enquêtées.....	29
Figure 14 : Types de problèmes liés aux bioagresseurs rencontrés.....	31
Figure 15 : Types des bioagresseurs dans la région d'etude.....	32
Figure16 : Problèmes liés aux adventices.....	33
Figure17 : Pucerons sur fève et piment.....	33
Figuer18 : Cochenille blanche.....	33
Figure 19 : Les types de luttés utilisées aux agriculteurs.....	33
Figure 20 : Lutte biologique.....	34
Figure 21 : Les pourcentages d'utilisation des pesticides.....	35
Figure 22 : Pesticides utilisés dans la région.....	36

Table des matières

Liste des tableaux

Liste des figures

INTRODUCTION GÉNÉRALE.....01

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 01 : Généralités sur la lutte intégrée

1.	Présentaion générale de la protection intégrée.....	03
1.1.	Historique du contrôle des ravageurs.....	03
2.	Concept de lutte intégrée et notions associées.....	03
2.1.	Dimension économique pour les producteurs agricoles.....	05
2.2.	Dimension sociale.....	05
2.3.	Pensée écosystémique et lutte intégrée.....	05
3.	Différents types de lutte en régie intégrée.....	06
3.1.	La lutte biologique.....	06
3.2.	La lutte physique.....	07
3.3.	La lutte culturale	07
3.4.	La lutte chimique.....	08

Chapitre 02 : Toxicologie des pesticides

1.	Classification des Pesticides.....	08
2.	Selon la nature de l'espèce.....	08
3	Devenir des pesticides dans l'environnement.....	09
3.1.	Devenir des pesticides dans le sol.....	09
3.2.	Devenir des pesticides dans l'eau.....	10
3.3.	Devenir des pesticides dans l'air.....	10
4.	Impact des pesticides sur la santé humaine.....	11
4.1.	Voies d'exposition.....	11

Chapitre 03 : Les bioagresseurs des cultures maraîchère

3.1. Les acariens.....	12
3.1.1. Boufaroua (<i>Olygonychus afrasiaticus</i> Mc Gregor).....	12
3.2. Les nématodes.....	12
3.3. Les pucerons.....	13
3.4. <i>Fusarium sp</i>.....	13
3.5. La mineuse de la tomate <i>Tuta absoluta</i>.....	13
3.6. Pyrale de datte (<i>Ectomyelois ceratoniae</i>).....	13

PARTIE PRATIQUE

Chapitre 01 : Méthodologie De Travail

1.1. Présentation de région d'étude.....	14
1.1.1. Position géographique.....	14
1.2. Facteurs abiotiques.....	16
1.2.1. Facteurs édaphiques.....	16
1.2.1.1. Sols.....	16
1.2.1.2. Hydrologie.....	17
1.2.1.2.1. Hydrographie.....	17
1.2.1.2.2. Ressources hydriques.....	17
1.2.2. Facteurs climatiques.....	17
1.2.2.1. Température.....	17
1.2.2.2. Vents.....	18
1.2.2.3. Humidité relative.....	18
1.2.2.4. Synthèse bio-climatique.....	18
1.3. Flore de la région de Guerrara.....	18
1.4. L'agriculture dans la région de Ghardaïa	19
1.5. Méthodologie d'étude.....	21
1.5.1. Elaboration du questionnaire.....	22
1.5.2. Zone d'étude.....	22

1.5.3. Déroulement de l'enquête.....	24
1.5.4. Saisies et traitements des données.....	24

Chapitre 02 : Résultats Et Discussion

1. Présentation des résultats.....	25
2. Données socio professionnelles des agriculteurs.....	25
2.1. Age des agriculteurs.....	25
2.2. Niveau d'études et de formation.....	26
3. Caractéristiques générales des exploitations enquêtées.....	27
3.1. Types d'exploitations.....	27
3.2. Taille des exploitations.....	27
4. Les moyens de production de l'exploitation.....	28
4.1. L'eau d'irrigation.....	28
5. Les cultures existantes.....	29
6. Problèmes liés aux bioagresseurs.....	31
7. Méthodes de lutte utilisées aux agriculteurs.....	33
8. Utilisation des pesticides.....	34
8.1. Les pesticides utilisés.....	34
8.2. La méthode d'utilisation des pesticides.....	36
8.3. Mesures préventives prises par l'agriculteur pour l'utilisation de pesticide.....	36
8.4. Information sur la durée d'attente après traitement.....	38
8.5. Perception des risques sanitaires par les agriculteurs.....	38
CONCLUSION.....	39
Références bibliographiques.....	41
Annexes.....	47
Résumé.....	50
Abstract	51

INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'agriculture dans les zones sahariennes de l'Algérie est caractérisée par la prédominance d'un mode d'exploitation de type oasien, associant au palmier dattier, diverses cultures intercalaires en étages : arboriculture fruitière, maraichage, fourrages, céréales, arachides et condiments. (**Khene, 2007**)

Les plantes, comme tous les organismes vivants sont exposées et menacées par de nombreux types de bio-agresseurs soit micro-organismes pathogènes (champignons, bactéries, virus...), animaux (nématodes, acariens, insectes, rongeurs,...) ou végétaux (adventices). Ces organismes nuisibles ou phytophages s'attaquent directement aux tissus des plantes ou ils leur font concurrence sur le plan des ressources (air, eau, éléments nutritifs du sol...) qui induisent des perturbations homéostatiques et affectent leur physiologie, leur morphologie, leur croissance... (**Metcalf et Luckman, 1994 ; Bonnemain et chollet, 2003**).

Le secteur agricole joue un rôle socio-économique très important. Afin de répondre à une demande croissante et atteindre des niveaux de production économiquement viables, les maraîchers utilisent des produits phytosanitaires contre les phytophages, les attaques parasitaires et les maladies fongiques. Parmi la gamme de produits phytosanitaires utilisés, les insecticides se retrouvent en tête suivis des fongicides (**Kanda, 2011**). Si l'utilisation de ces produits est souvent nécessaire pour que les producteurs atteignent leurs objectifs de production, il demeure important de rappeler que les produits phytosanitaires sont toxiques et leur usage ne saurait être admis ou encouragé qu'à condition de maîtriser parfaitement les modes d'usage ainsi que les risques pour la santé humaine et les milieux naturels susceptibles d'être affectés (**Deville et al., 2005**). En effet, selon **Pesticide Action Network (2005)**, les pesticides sont utilisés dans les pays en développement en quantités excessives ou inadaptées et la récolte des légumes est faite sans respect des délais de sécurité. Ils laissent ainsi, inévitablement, des résidus qui pourraient nuire à la santé humaine et à l'environnement.

Toutefois, l'emploi de ces pesticides a amené de nombreux problèmes environnementaux se traduisant à l'échelle planétaire tels que la pollution des cours d'eaux, des terres arables, des répercussions sur la santé des êtres vivants, la diminution des populations d'insectes naturels bénéfiques et la résistance de plus de 500 espèces d'insectes nuisibles (**Thomas, 1999**). C'est de cette problématique qu'émergea une nouvelle approche agroalimentaire : la lutte intégrée. Afin de contrôler les ravageurs présents dans les cultures, la lutte intégrée vise l'utilisation de

diverses pratiques issues de la lutte biologique, de la lutte physique, de la lutte génétique, des méthodes culturales et en dernier recours de l'emploi de la lutte chimique raisonnée.

La région d'El Guerrara par sa vocation agricole, elle abrite différents types de production : phoenicicole, arboricole, maraichères...etc

L'objectif de cette étude est d'analyser les pratiques, les attitudes et les connaissances des agriculteurs concernant la stratégie et le risque d'utilisation des pesticides, ainsi que la vérification des méthodes de lutte adoptées.

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre travail qui est une enquête sur les méthodes de lutte intégrée utilisées contre les ravageurs et les maladies des cultures maraichères de la région de Guerrara.

Notre étude cherche à répondre à la question suivante :

- ✓ **Quelles sont les méthodes de lutte intégrée utilisées contre les bioagresseurs des cultures maraichères de la région de Guerrara (Ghardaïa) ?**

Notre travail comporte deux parties :

Une partie de synthèse bibliographique constituée de trois chapitres :

- Chapitre 1 : Des généralités sur la lutte intégrée
- Chapitre 2 sur la toxicologie des pesticides
- Chapitre 3 sur les bioagresseurs des cultures maraichère

Une partie pratique constituée de deux chapitres :

- Chapitre 01 : Méthodologie De Travail
- Chapitre 02 : Résultats et discussions

Enfin, une conclusion résumant les différents résultats obtenus.

SYNTHESE

BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 01:

*Généralités sur
la lutte intégrée*

Chapitre 1 : Généralités sur la lutte intégrée

1. Présentaion générale de la protection intégrée

1.1. Historique du contrôle des ravageurs

Depuis qu'ils pratiquent l'agriculture, les humains ont tenté de protéger leurs récoltes des ravageurs qui assaillent depuis toujours leurs denrées. « De manière générale, un ravageur est n'importe quel organisme en compétition avec l'humain pour une ressource » De ce fait, les mauvaises herbes, les insectes, les nématodes, les champignons, les bactéries, les virus, etc., sont des ravageurs lorsqu'ils nuisent au rendement, dans les champs ou lorsqu'ils altèrent la qualité des récoltes pendant leur entreposage. Ainsi, ils peuvent endommager la récolte en causant des dommages physiques et esthétiques, en étant vecteur de pathogènes, etc. en plus de créer des externalités environnementales liées à leur destruction par une lutte chimique c'est-à-dire des effets non désirés tels que la pollution diffuse et ou directe de l'environnement (**Norris et al., 2003**).

Au début du 20^{ème} siècle, les recherches sur la fabrication de nouveaux composés s'intensifièrent et la protection des cultures qui était assurée auparavant par des méthodes naturelles prit un nouveau virage avec la création de ces pesticides chimiques. Ainsi, l'ère "chimique" commença en 1939 avec la découverte du DDT (Dichloro-Diphéhyl Trichloroéthane,) un pesticide de synthèse et se prolongea jusqu'au milieu des années 1970 (**Bliefert et Perraud, 2001; Dhaliwal et al., 2004**). Durant cette période, l'emploi des pesticides chimiques fut essentiellement la seule arme face aux ravageurs afin d'assurer la production agricole et ce jusqu'à ce que l'utilisation de certains d'entre eux soit interdite dans plusieurs pays.

Aujourd'hui, la lutte intégrée figure dans les programmes, les politiques agricoles ainsi que dans l'Agenda 21 des Nations Unies et ce depuis la Conférence sur l'environnement et le développement, tenue à Rio de Janeiro en 1992 (**Dhaliwal et al., 2004**)

2. Concept de lutte intégrée et notions associées

Selon l'Argonne National Laboratory :

La lutte intégrée est définie comme l'utilisation judicieuse et l'intégration de plusieurs tactiques de contrôle des ravageurs dans le contexte associé à l'environnement du ravageur dans la manière qui complète et facilite le contrôle biologique ou d'autres contrôles naturels pour

rencontrer les buts économiques, de santé publique et environnementale. La base écologique de la lutte intégrée est développée à partir d'une fondation de la compréhension et l'exploitation des cycles naturels, des contrôles naturels et des interactions environnementales pour gérer les ravageurs et apporter la technologie la plus avancée pour compétitionner la gestion des ravageurs dans une manière holistique intégrée (**Pilcher, 2001**).

Selon le Council on Environmental Quality (1972) la lutte intégrée est :

Une approche qui emploie une combinaison de techniques pour contrôler la grande variété de ravageurs potentiels qui peuvent menacer les cultures. Cela implique un maximum de confiance sur les contrôles de la population de ravageurs naturels, avec une combinaison de techniques qui peut contribuer à la suppression : méthodes culturales, maladies spécifiques des ravageurs, variétés de cultures résistantes, insectes stériles, attractants, augmentation de parasites ou de prédateurs ou de pesticides chimiques si besoin (**Bajwa et Kogan, 2002**).

L'énoncé de Raymond-Marie Duchesne, coordonateur de la Stratégie phytosanitaire du Québec, illustre bien en quoi consiste au niveau pratique la mise en œuvre de ce concept pour un producteur agricole :

L'approche préconisée par la lutte intégrée ne signifie pas qu'une entreprise agricole cesse l'usage de tout pesticide. Cependant, s'il apprend à considérer la nature comme une alliée, l'agriculteur peut mettre en application des méthodes de rechange permettant de diminuer progressivement le recours aux pesticides. Par ailleurs, lorsque l'usage d'un pesticide s'avère la solution appropriée, le producteur est alors plus critique quant au choix du produit et mieux informé des règles à respecter au moment de son application, de telle sorte que les conséquences de son utilisation sont moins dommageables pour l'environnement (**Le fleuve, 1998**).

2.1 Dimension économique pour les producteurs agricoles

Les techniques issues de la lutte intégrée qui sont utilisées (telles que le dépistage, l'utilisation de phéromones, d'insectes prédateurs, etc.) devraient permettre, pour être viables au niveau économique pour les producteurs agricoles, des rendements économiques comparables à ceux de l'agriculture conventionnelle.

Contrairement à l'agriculture conventionnelle, le système de production agricole suivant une approche en régie intégrée gère toutes les interactions possibles entre les techniques de contrôle faisant en sorte de minimiser les intrants au champ (engrais, pesticides, etc.) et de mettre en

valeur les éléments ou les dynamismes de l'écosystème. Ainsi en lutte intégrée, « j'économise représente la pierre angulaire d'une approche rationnelle de gestion des ravageurs » (Cuperus et al., 2000).

2.2 Dimension sociale

La lutte intégrée permet aussi l'apparition de mouvements sociaux où tous les acteurs du secteur agricole seront appelés à participer (Thomas, 1999). La participation des acteurs peut s'illustrer lors d'activités de formation, d'éducation, par la participation des producteurs en tant qu'experts (OCD et FAO, 1999) ou de transfert des connaissances sur la lutte intégrée mais aussi lors de l'application de programmes agroenvironnementaux. La lutte intégrée est un moteur de développement social (Morse et Buhler, 1997).

2.3. Pensée écosystémique et lutte intégrée

S'inscrivant dans une vision écosystémique, la pratique de la lutte intégrée demande une connaissance accrue du milieu où elle s'implante (figure.1). Ainsi, les techniques et les approches de lutte intégrée doivent être adaptées selon les caractéristiques propres de chaque milieu, de chaque ravageur et de chaque culture (Glass, 1992). Pour être viable : « Un programme de lutte intégré implique la fusion des disciplines, des ressources, et des stratégies de gestion dans un système à multifacettes » (Cuperus et al., 2000).

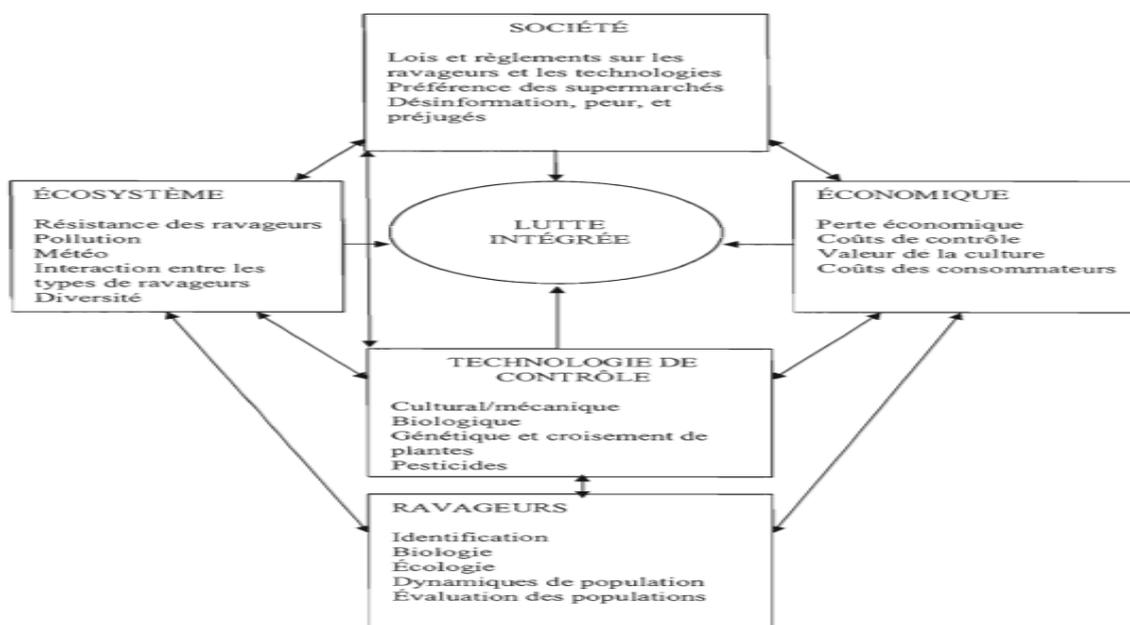


Figure n°1 : Schéma conceptuel de la lutte intégrée (Norris et al., 2003)

Par ailleurs, l'application de la lutte intégrée ne devrait pas selon le concept créer une solution parfaite, applicable partout et de façon unilatérale qui reproduirait la même dépendance que nous avons envers les pesticides chimiques. Bien que les techniques qui sont utilisées varient d'une échelle spatiale à l'autre et selon les types de culture, la lutte intégrée permet, de par son approche écosystémique l'insertion de différentes initiatives locales à un projet plus global. Il ne faut pas oublier que le contexte économique et environnemental peut mener à une variation des techniques employées dans un système de régie intégrée (Norris *et al.*, 2003).

3. Différents types de lutte en régie intégrée

3.1. La lutte biologique

La lutte biologique est l'usage de parasitoïde, prédateur, pathogène, antagoniste ou de populations compétitrices pour supprimer des populations de ravageurs, rendant le ravageur moins abondant et moins dommageable que cela n'aurait été en l'absence de ces agents de contrôle biologique Il (Norris *et al.*, 2003).

La lutte biologique peut être envisagée selon trois approches : classique, inondative et inoculative. La première consiste à introduire de façon anthropique une espèce exogène pour abaisser la population des ravageurs indigènes ou non au milieu perturbé (Boivin, 2001). La seconde est caractérisée par une importante libération d'agents naturels (comme des parasitoïdes) de façon à accroître leur population dans le seul but de condamner celle des ravageurs (Boivin, 2001). La dernière vise l'établissement (permanent ou saisonnier) d'une population d'ennemis naturels par leur prolifération et leur propagation dans un milieu donné afin de contrôler les ravageurs (Boivin, 2001).

3.2. La lutte physique

La lutte physique :

Peut avoir recours à plusieurs technologies dont certaines mettent en oeuvre des méthodes actives : les chocs thermiques (chaleur), les radiations électromagnétiques (micro-ondes, radio-fréquences, infrarouge), les chocs mécaniques et la lutte pneumatique (soufflage/aspiration) (Vincent et Panneton, 2001).

Les auteurs distinguent deux méthodes de lutte physique. La première est la méthode active qui pour réduire ou anéantir la population de ravageurs aura recours à de l'énergie produite avec l'usage du propane pour brûler les mauvaises herbes ou d'appareils soufflant les insectes

nuisibles hors des plants (**Vincent et Panneton, 2001**). La seconde est la méthode passive qui amène à une transformation de l'environnement immédiat tel que l'usage de filet protecteur contre les oiseaux ou les cerfs, des films de polyéthylène pour filtrer certaines longueurs d'onde du soleil afin de limiter la présence de Botrytis (champignon), etc. (**Vincent et Panneton, 2001**).

3.3. La lutte culturale

La gestion culturale des ravageurs implique des changements dans la façon de cultiver dans le but de rendre la culture moins favorable aux ravageurs et plus favorable aux ennemis naturels ou de rehausser les habilités de la culture pour supporter les attaques des ravageurs (**Norris, et al., 2003**).

3.4. La lutte chimique

C'est une méthode qui utilise des pesticides chimiques de synthèse pour combattre les ravageurs des cultures. Elle donne des résultats immédiats mais présente des risques de pollution et sur la santé publique. L'usage intensif et continu des pesticides entraîne à la longue l'apparition des races résistantes, de nouvelles espèces nuisibles et la destruction des insectes utiles (**Dabire, 2001 ; Rurema et al., 2003 ; Houndete et al., 2005**). Ainsi, la décision d'utiliser cette méthode doit être économiquement justifiée et fondée sur le seuil de nuisibilité économique du ravageur.

Chapitre 02 :
Toxicologie des
pesticides

Chapitre 02 : Toxicologie des pesticides

1. Classification des Pesticides

En général les substances actives sont classées (**Calvet. 2005, Barriusso, et al. 2005**) en fonction de :

- la nature de l'espèce à combattre (premier système de classification) ;
- la nature chimique de la principale substance active (deuxième système de classification).

2. Selon la nature de l'espèce

Il repose sur le type de parasites à contrôler. Il existe principalement trois grandes familles d'activités (**El mrabet, 2008**) :

1. Les Herbicides : Ce sont les plus utilisés dans le monde en tonnage et en surface ; ils permettent d'éliminer les mauvaises herbes des cultures.

2. Les Insecticides : Ce sont les premiers pesticides utilisés et les plus utilisés en Algérie. Ils sont destinés à détruire les insectes nuisibles.

3. Les Fongicides : Ils permettent de lutter contre les maladies cryptogamiques qui causent de graves dommages aux végétaux cultivés. Ils combattent la prolifération des champignons pathogènes. (**Margoum, 2010**)

Outre, ces trois grandes familles, d'autres peuvent être citées en exemple :

1. les taupicides contre les taupes ;

2. les acaricides contre les acariens ;

3. les rodenticides contre les rongeurs ;

4. les nématocides contre les nématodes et les vers ;

5. les molluscicides contre les mollusques, limaces et escargots ;

6. les corvicides contre les corbeaux et tous les oiseaux ravageurs de cultures

3. Devenir des pesticides dans l'environnement

Les pesticides ont été depuis près d'une cinquantaine d'années mis en évidence dans tous les compartiments environnementaux. Aussi bien, dans les eaux de rivières, les nappes phréatiques, l'air, les eaux de pluie, mais aussi dans les fruits, les légumes, les céréales et les produits d'origine animale.

Le non-respect des bonnes pratiques agricoles peut entraîner la contamination des trois compartiments de la biosphère, à savoir : l'eau, le sol et l'air. Ainsi, le cycle géochimique des pesticides est très complexe car ils peuvent être retrouvés à tous les niveaux.

Les principales sources de pesticides retrouvés dans les récoltes, les produits alimentaires ou dans les différents compartiments environnementaux, tels que les sols ou l'eau sont :

- le transfert d'application des pesticides aux sols et aux récoltes croissantes
- la lixiviation des pesticides principalement dans les eaux souterraines,
- la dérive des pesticides provenant d'un champ adjacent
- le transport des pesticides dans les cours d'eau, les fleuves et les lacs,
- les effluents d'industrie de pesticides rejetés dans les fleuves, les cours d'eau et absorbés par les sols et qui peuvent être transférés aux récoltes (**El mrabet et al., 2008**).

3.1. Devenir des pesticides dans le sol

Les produits phytosanitaires se répartissent dans le sol dans les 3 phases : aqueuse, gazeuse, ou particulaire. Sous forme liquide ou gazeuse, les produits phytosanitaires sont mobiles et sont soumis à des processus de transport par l'eau. Sous forme particulaire, ils peuvent séjourner très longtemps dans le sol mais se déplacent avec les particules d'érosion éolienne ou hydrique. Le transport, la persistance ou la dégradation des pesticides dans le sol dépendent de leurs propriétés chimiques, ainsi que des propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol (**Bettiche, 2017**).

D'une façon générale, le devenir des pesticides dans le sol met en jeu trois grands processus : la rétention, la dégradation et les transferts (**Louchahi, 2015**).

- des phénomènes de transformation (métabolisme par les microorganismes, photolyse, catalyse...)
- des phénomènes de rétention, soit par absorption par les végétaux ou la microflore du sol, soit.
- des phénomènes de transport par lixiviation, lessivage ou ruissellement ce qui pourra conduire à la contamination des eaux de drainage, des eaux de surfaces ou des nappes phréatiques (Batsch, 2011)

3.2. Devenir des pesticides dans l'eau

Le ruissellement peut être défini comme le mouvement latéral de l'eau et des matières qu'elle contient à la surface du sol. Ce phénomène est provoqué soit par une intensité de la pluie supérieure à la capacité d'infiltration du sol, soit par saturation du sol au-dessus d'un niveau peu perméable, lorsque les molécules sont en solution, on parle généralement de lixiviation, si les molécules sont associées à la phase solide, on parle de lessivage (Aissaoui, 2013).

3.3. Devenir des pesticides dans l'air

La distribution d'un pesticide dans l'atmosphère dépend fortement des propriétés physico-chimiques ainsi que des conditions météorologiques (Pooda, 2017). Les phénomènes de volatilisation et d'érosion éolienne sont à l'origine des transferts des pesticides dans l'atmosphère. Le vent provoque également de la dérive de substances et leur transport à courte ou longue distance dans l'air. (Atmo, 2017).

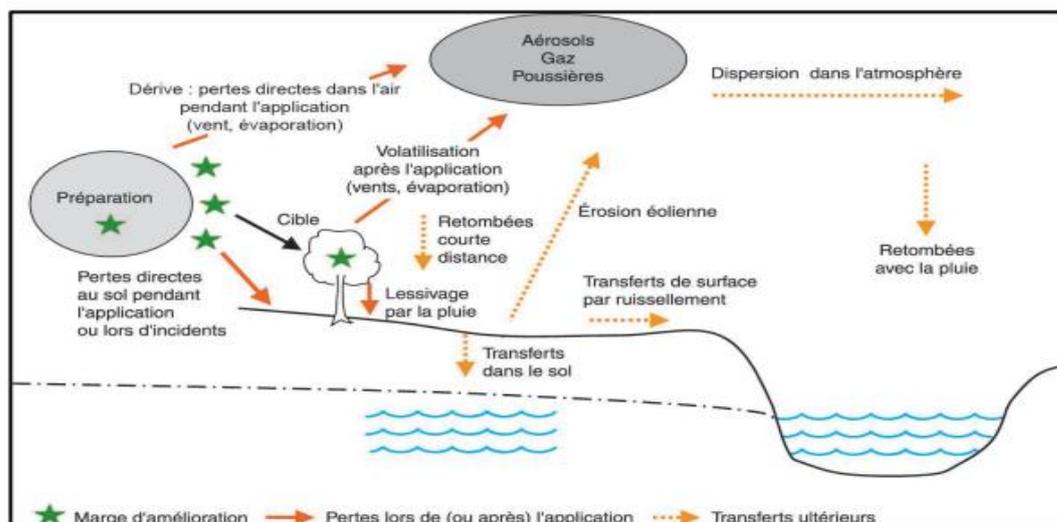


Figure n° 2: Mécanismes mis en jeu lors des épandages par pulvérisation. Les flèches indiquent les interactions avec les différents compartiments de l'environnement (Charbonnier et al., 2015).

4. Impact des pesticides sur la santé humaine

4.1. Voies d'exposition

Les expositions professionnelles aux pesticides surviennent lors de la fabrication des pesticides, lors de leur préparation et lors de leur utilisation, notamment en aspersion (Chubilleau et al., 2011). L'exposition aux pesticides fait partie aujourd'hui des causes reconnues de certaines maladies professionnelles (Bonnefoy, 2012). La pénétration des pesticides dans l'organisme peut se faire par plusieurs voies : par ingestion volontaire ou non (mains souillées), par inhalation, par contact cutané (Batsch, 2011). Lorsqu'ils sont présents dans les aliments et/ou l'eau, les pesticides ou les résidus de pesticides appartiennent à l'ensemble beaucoup plus large des contaminants (ou polluants) alimentaires (Grimfeld et al., 2002).

Lorsqu'ils sont présents dans les aliments et/ou l'eau, les pesticides ou les résidus de pesticides appartiennent à l'ensemble beaucoup plus large des contaminants (ou polluants) alimentaires (Grimfeld et al., 2002).

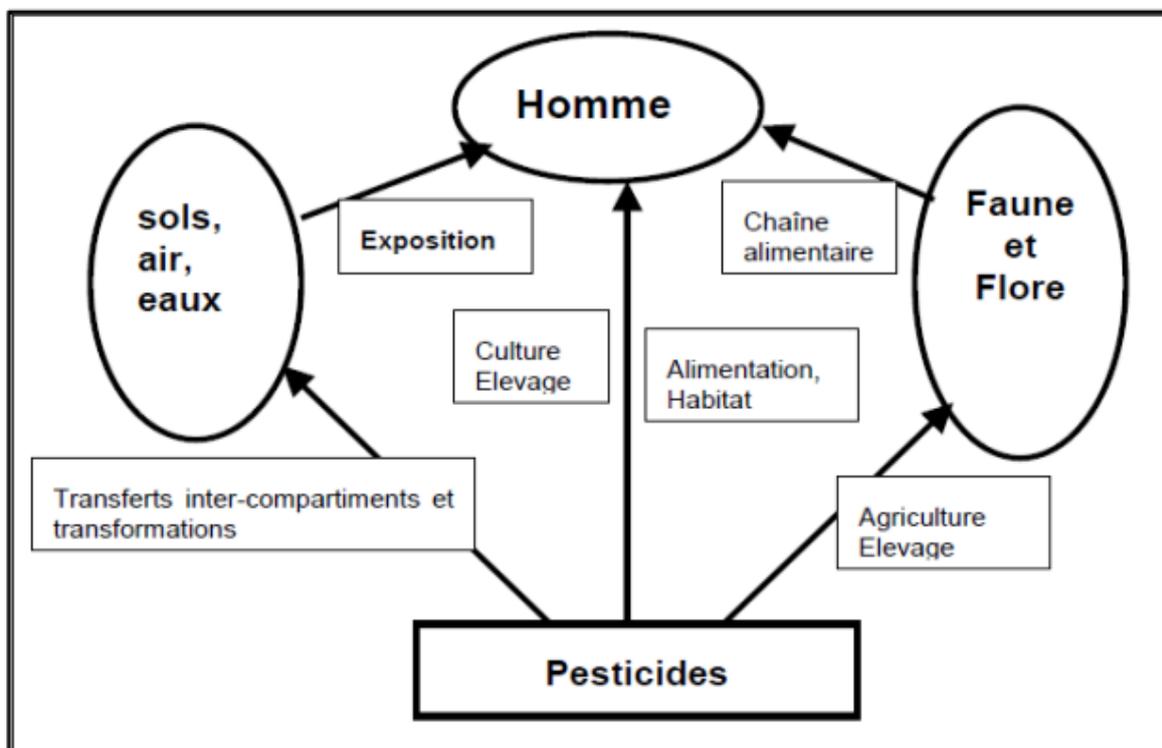


Figure n° 3: Modes d'exposition de l'homme et des milieux aux pesticides (Grimfeld, et al., 2002).

Chapitre 03 :

*Les bioagresseurs des
cultures maraîchères*

Chapitre 03 : Les bioagresseurs des cultures maraîchères

Dans ce chapitre, nous mentionnerons quelques exemples de ravageurs qui affectent les cultures maraîchères.

3.1. Les acariens

Selon **Ruocco (2010)**, les acariens dépouillent les feuilles, les tiges et les fruits de leur contenu cellulaire. Les tiges et les feuilles prennent une couleur « Bronzée » ou brun roux. Les feuilles se dessèchent et les plantes les plus touchées meurent.

Villeneuve (2009), propose comme moyen de lutte contre les acariens d'effectuer un traitement chimique à base d'acaricide tout en aérant les serres et en évitant le stress hydrique.

3.1.1 Boufaroua (*Olygonychus afrasaiticus* Mc Gregor)

C'est le nom latin donné à un acarien appelé localement Boufaroua ou Ghobar au Maghreb Takar en Mauritanie, Goubar en Irak. Il est présent dans tous les secteurs où pousse le dattier dans le vieux monde depuis la Mauritanie jusqu'au Golfe persique (**Bounaga et Djerbi, 1990**). La présence des acariens sur les fruits est révélée par l'existence de toiles soyeuses blanchâtres ou grisâtres, et qui prend la couleur du sable ou de la poussière dont elles s'y imprègnent et s'y attachent. Ce réseau soyeux relie les dattes entre elles ainsi que les pédoncules et gêne le développement du fruit (**Arib, 1998**).

Cet acarien a été rencontré sur plusieurs mauvaises herbes ainsi que sur des cultures maraîchères. Parfois il constitue un danger pour ces cultures sous-jacentes où il se multiplie et migre par la suite vers le palmier dattier pour s'installer sur les fruits. (**Guessoum, 1986**)

3.2. Les nématodes

Sont des vers qui sont très petits et vivent dans le sol, en se nourrissant sur les racines de la plante. Étant donné leur petite taille (seulement quelques mm de long), il n'est pas possible de les voir à l'œil nu. Ils ont des organes perforateurs au niveau de la bouche qui leur permettent de sucer la sève des plantes. Ceci peut conduire à une diminution de la capacité productive des plantes en question. Des dommages bien plus sérieux peuvent en découler lorsque les virus ou des moisissures pénètrent les plantes, au travers des blessures causées par les nématodes. Ces derniers rendront la plante malade et la feront mourir (**Naika et al., 2005**).

3.3. Les pucerons

Les pucerons appartiennent à l'ordre des Hémiptères sous ordre des Homoptères et à la famille des Aphidoïdea (**Leclant, 1970**). Ils constituent un groupe d'insectes extrêmement répandu dans le monde qui s'est diversifié parallèlement à celui des plantes à fleurs (angiospermes) dont presque toutes les espèces sont hôtes d'aphides (**Fraival, 2006 ; Simon, 1994 ; Sauvion, 1995**).

3.4. *Fusarium sp*

Selon Link en 1809 (**Booth, 1984**), le genre *Fusarium* tire son nom du latin fusus car ses spores en forme du fuseau, il est bien connu pour son rôle important en phytopathologie, ce dernier regroupe un grand nombre d'espèces (**Messiaen et Cassini, 1968 in Belabid, 2003**) présentant une spécificité parasitaire pour une large gamme de plantes hôtes (**Ozenda, 1990**) et responsables des maladies connues sous le terme de **Fusarioses** telles que le flétrissement vasculaire ou la pourriture racinaire et du collet (**Lepoivre, 2003**).

3.5. La mineuse de la tomate *Tuta absoluta*

La mineuse de la tomate *Tuta absoluta* est un insecte déprédateur inféodé à la tomate. La larve creuse de grandes galeries dans les feuilles, dans des tiges, au niveau des bourgeons apicaux, et des fruits verts et mûres, causant des pertes de rendements parfois jusqu'à 100%. La larve peut s'alimenter sur toutes les parties de la plante de tomate (*Lycopersicon esculentum*), l'aubergine (*Solanum Melogena*), pepino (*Muricatum solanum*), et mauvaises herbes des solanacées (*Datura stramonium*, *Lylium chilense* et *Solanum nigrum*).

La mineuse de la tomate cause des pertes substantielles de rendement de la tomate cultivées aussi bien sous serre, qu'en plein champs (**Anonyme, 2008**).

3.6. Pyrale de datte (*Ectomyelois ceratoniae*)

Ectomyelois ceratoniae, est le nom du ver de la datte. Ce lépidoptère est signalé dans toutes les régions de productions des dattes (**Doumandji, 1981**). D'après **Le Berre (1978)**, la présence de la pyrale dans les dattes algériennes est datée depuis 1904. Aussi, il précise que les dattes molles comme Ghars sont les plus infestées que les demi-molles. La mise au point d'une lutte efficace est difficile à cause de la polyphagie de cette espèce, sa large répartition dans l'espace et sur des hôtes variés (**Zouioueche, 2012**).

PARTIE

PRATIQUE

Chapitre 01 :

Méthodologie

De Travail

Chapitre 01 : Méthodologie De Travail

Au sein de cette partie, nous avons abordé, la situation géographique, les caractéristiques édaphiques et climatiques de la région d'étude.

1.1.Présentation de la région d'étude

Dans ce chapitre, nous mettons en relief d'une part la position géographique de la wilaya de Ghardaïa et de la Daïra de Guerrara et d'autre part les facteurs abiotiques et biotiques y régnants.

1.1.1. Position géographique

Notre étude s'est déroulée au niveau de la wilaya de Ghardaïa, l'une des plus importantes Wilaya du sud de l'Algérie assise sur une superficie de 2 439 500 hectares soit 24 395 km². Située dans la partie septentrionale et centrale du Sahara entre 3°40' de longitude Est et 32° 29' de latitude Nord, le territoire de la Wilaya de Ghardaïa s'inscrit exclusivement dans l'espace saharien (dorsale du M'Zab, Hamada, Grand Erg Occidental...).

La Wilaya de Ghardaïa est limitée :

- Au Nord par les Wilayas de Laghouat et de Djelfa.
- A l'Est par la Wilaya d'Ouargla.
- Au Sud par la wilaya d'El Menea et A l'Ouest par les wilayas El bayadh (**ANDI, 2013 in Babaz et Hadj Said, 2021**).

Le dernier découpage administratif de 2021, la wilaya compte 10 communes regroupées en 8 daïra, les 3 communes (Hassi gara, El Menea, Hassi fhel) sont rattachées à la nouvelle wilaya d'El Menea. (**Babaz et Hadj Said , 2021**).



Figure n° 4 : Situation géographique de la wilaya de Ghardaïa (Openstreetmap, 2022)

Selon **Dubief (1953)** Le mot Guerrara signifie en arabe : vaste dépression sous forme de cuvette où pousse une forte végétation.

La sous-région de Guerrara figure administrativement dans une Daïra parmi les huit daïras de la wilaya de Ghardaïa. Guerrara est l'une des oasis isolées à 120 km au nord-est de Ghardaïa, elle occupe une superficie de 2600 km² et une superficie agricole de 16000 ha (**Fifati., 2012**).

Elle est limitée (fig 5) :

- Au Nord : par Wilaya de Djelfa (commune de Guettera à 50 km).
- A l'Est : par la Wilaya de Ouargla (commune de Lalia à 90 km).
- A l'Ouest : par les Daïras de Berriane à 73 km et Bounora.
- Au Sud : par les Daïras de Zelfana à 45 km et Al Atteuf (**Fifati., 2012**).

C'est un emplacement géographique stratégique qui relie trois wilayas : Ouargla, Djelfa et le reste de Ghardaïa. Ses coordonnées géographiques sont entre la latitude 32° 47' N. et longitude 4° 30' E (**DSA, 2017**)

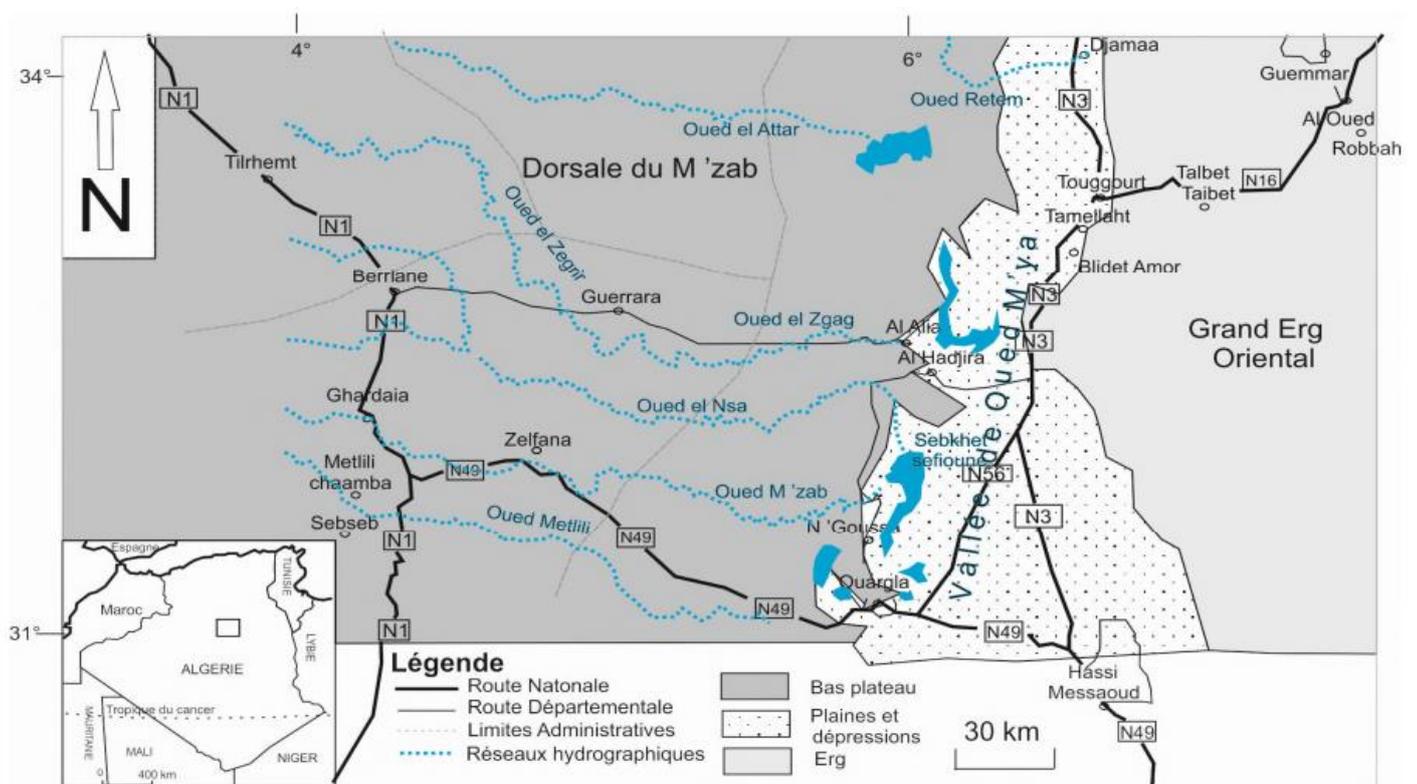


Figure n°5 : Localisation de la zone d'étude (El Guerrara et ses alentours) (INC 1960).

1.2. Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques sont représentés par les facteurs édaphiques et climatiques.

1.2.1. Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques ont une action écologique sur les êtres vivants, ils jouent un rôle important, en particulier pour les insectes qui effectuent une partie ou même la totalité de leur développement dans le sol (**Dajoz., 1971 ; Dreux., 1980**).

D'après (**Ramade, 1984**), le sol constitue l'élément essentiel des biotopes. Dans cette partie, principalement deux facteurs sont développés, d'abord les sols ensuite l'hydrologie et l'hydrographie de la région d'étude.

1.2.1.1.Sols

Au niveau de la région de Ghardaïa, les sols sont squelettiques suite à l'action de l'érosion éolienne et souvent marqués par la présence en surface d'un abondant argileux (**Dubost., 1991**).

Dans les dépressions, les sols sont plus riches grâce à l'accumulation des dépôts alluviaux. (**Daddi Bouhoune., 1997**), signale des sols meubles, profonds, peu salés et sablo-limoneux, peu à modérément calcaires, alcalins à fortement alcalins et présentent une faible teneur en gypse. La capacité d'échange cationique (CEC), est moyennement faible ainsi que la matière organique. Selon (**Djlli., 2004**), il est possible de dégager six unités cartographiques qui ont permis de réaliser une esquisse d'une carte de sols.

- sol caillouteux dès la surface ;
- sol sablo-graveleux ;
- sol limoneux à limono-sableux ;
- sol sablo-limoneux sur sables ;
- sol sablo-limoneux calcaire sur sables ;
- sol sableux à graviers gréseux

1.2.1.2. Hydrologie

Dans le désert non seulement les précipitations sont rares et irrégulières mais l'évaporation est considérable et plus importantes que le niveau de précipitations (DSA, 2018).

Même au cœur du Sahara on peut assister à des phénomènes inhabituels comme des inondations. Durant certaines années exceptionnelles, comme au début du siècle passé où en 1991, en automne 1994, et en Octobre 2008 de violentes crues ont déferlé sur la vallée en causant de sérieux dégâts (DSA, 2018).

1.2.1.2.1. Hydrographie

Représentée principalement par Oued Zegrir et son prolongement, l'écoulement des eaux de crue dans le lit d'Oued dépose des matériaux différents du point de vue texture et épaisseur (DSA, 2017).

1.2.1.2.2. Ressources hydriques

Actuellement, l'alimentation en eau s'effectue par des forages de profondeur variable de 350 à 500 mètres puisant l'eau fossile de la nappe albienne (Continental intercalaire) dont les réserves sont estimées à 15000 milliards de mètres cubes (DSA, 2018).

✓ Nappe du Mio-Pliocène et Eocène (La Longitude = 4°35/Epaisseur moyenne =125m)

✓ Et d'une nappe d'Eocène (à calcaire blanc fin moyen avec une épaisseur de 100m)

✓ Nappe du Sénonien carbonaté (Profondeur = environ 430m)

✓ Nappe du Turonien carbonaté (L'épaisseur =74/Profondeur =500m)

Nappe phréatique (Il s'agit d'une nappe d'oued Zegrir, profondeur allant de 15 à 35m suivant les endroits) (DSA, 2018).

1.2.2. Facteurs climatiques

1.2.2.1. Température

La température est l'un des facteurs qui conditionne la survie et la prolifération des insectes. Elle représente le principal facteur qui doit être pris en considération lors des études bioécologiques en entomologie. (DSA, 2018).

La caractérisation du climat de Ghardaïa est réalisée à partir d'une synthèse climatique, les données enregistrées ont été collectées à partir du site TUTIEMPO d'une période de 10 ans (2010-2019) (Tableau 01)

Tableau n°1 : Données météorologiques de la région de Ghardaïa (Tutiempo, 2010-2019)

Mois	Températures (°C)			P (mm)	H (%)	V (m/s)
	T moy (°C)	Tmax (°C)	Tmin (°C)			
Janvier	11.86	17.52	6.56	3.15	45.3	3.36
Février	12.98	18.56	7.54	3.02	38.98	3.94
Mars	17.04	22.85	11.01	10.16	34.09	3.91
Avril	21.97	28.12	15.24	5.44	30.12	3.88
Mai	26.35	32.45	19.55	3.13	26.05	3.97
Juin	31.44	37.69	24.34	2.72	22.57	3.73
Juillet	35.44	41.56	28.56	1.24	19.26	3.1
Aout	33.87	39.91	27.48	3.89	24.35	2.89
Septembre	29.63	35.71	23.53	6.22	32.11	3.04
Octobre	23.41	29.21	17.66	9.22	38.68	2.74
Novembre	16.5	22.07	11.26	4.14	45.1	3.16
Décembre	12.24	17.72	7.33	3.12	51.83	2.98
Moyenne	22.73	28.61	16.67	55.45*	34.04	3.39

* : cumul annuel

1.2.2.2. Vents

Le vent est le facteur principal de la topographie désertique. Pendant certaines périodes de l'année, en général en mars et avril, on assiste au Sahara à de véritables tempêtes de sable se déplaçant avec violence et pouvant atteindre plusieurs centaines de mètres de haut (DSA, 2018).

Durant la période d'étude de (2010-2019), la vitesse moyenne mensuelle des vents la plus élevée est enregistrée durant le mois de (3.97m/s). Par contre, la valeur la plus faible est enregistrée en mois d'octobre (2,74m/s)

1.2.2.3. Humidité relative

D'après (Ramade., 2003), l'humidité relative ou l'hygrométrie est la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère. C'est l'un des facteurs les plus importants pour la survie, la distribution et la reproduction des insectes. Elle est plus sensible et dépend des autres facteurs (Température, précipitation et vent).

Tableau n°2 : Humidité relative (%) enregistrées à Ghardaïa durant la période (2010-2019) (Tutiempo, 2020)

Mois	Jan	Fév	mars	avril	Mai	juin	Juillet	aout	sept	Oct	Nov	Déc	Moyenne annuelle
H(%)	45,21	38,98	34,09	30,12	26,05	22,57	19,26	24,35	32,11	38,68	45,10	51,83	34,03

H(%) : l'humidité relative (%)

Les données de la période (2010-2019) (Tab 02) montrent que le taux d'humidité relative le plus élevé est enregistré durant le mois de décembre (51.83%), alors que le plus bas est noté durant le mois de juillet (19.26%).

1.2.2.4. Synthèse bio-climatique

La pluviosité et la température sont les principaux facteurs qui agissent sur le développement des êtres vivants (**Ramade., 2003**). A cet effet, il est important de les utiliser pour élaborer une synthèse bioclimatique représentée par le diagramme ombrothermique de Gaussen et le climagramme d'Emberger.

1.3. Flore de la région de Guerrara

Les espèces végétales spontanées dans la région de Guerrara sont soumises à deux contraintes majeures. D'une part la rareté et l'irrégularité des précipitations. D'autre par l'exploitation par l'homme soit cueillette du bois ou pâturage (**Fifati., 2012**).

Les groupements végétaux existants sont liés aux différents supports édaphiques à savoir, terrains gypseux, sols salés, sables ou dunes, oueds ou dayas. Ils reflètent donc d'une part, le modelé géomorphologique, d'autre part la variation topographique dans chaque modelé (**Fifati., 2012**).

1.4. L'agriculture dans la région de Ghardaïa :

La phœniciculture représente la clef de voûte de l'agriculture saharienne. Elle reste pour une large mesure la principale source de revenus pour la population à travers les étendues sahariennes. (**Senoussi, 2000**). Les oasis phœnicicoles algérienne sont un exemple typique de terroirs riches en biodiversité. A côté de la diversité du palmier dattier, des cultures vivrières sont elles aussi diverses, constituant ainsi une véritable richesse. (**Rahal et al., 2009**).

Dans la région de Ghardaïa, le secteur agricole se distingue par deux types de système d'exploitation : Le système oasien de l'ancienne palmeraie qui est caractérisé par une forte densité de plantation, palmiers âgés, une irrigation traditionnelle par séguias avec d'autres cultures (arboriculture fruitière, maraichage, fourrages, céréales, condiments...) qui sont conduite en intercalaire.

Pour le deuxième, c'est le système de mise en valeur, on trouve deux autres types :

Mise en valeur péri-oasienne : À travers l'extension des palmeraies qui a donné naissance à une agriculture « périurbaine » ou encore petite mise en valeur parce que constitué de petites et moyennes exploitations (de 2 à 10 ha). **(Bouammar et Bekhti, 2008)**

Mise en valeur d'entreprise : elle est basée sur l'exploitation exclusive des eaux souterraines profondes et est caractérisée par : des structures foncières importantes (jusqu'à 500 ha), une mécanisation plus importante, une irrigation localisée et/ou par aspersion, pratiquant des cultures de plein champs et des vergers phoenicicole et arboricoles.

Les terres utilisées par l'agriculture dans la région de Ghardaïa couvrent environ 2.153.000 ha, la superficie agricole utile (SAU) est de 69.350 ha (dont 4.124 ha sont des anciennes palmeraies et 44705 ha rentre dans le cadre de l'accès à la propriété foncière agricole « APFA »), les terres irriguées disposent environ 47.000 ha et environ 172 ha de terres improductives des exploitations agricoles. **(DSA, 2019)**

Les cultures principales et essentielles dans la région de Ghardaïa sont la phoeniciculture, les cultures maraichères, les cultures fourragères, l'arboriculture fruitière et la céréaliculture. Le patrimoine phoenicicole de la région compte 1.305.510 palmier et dont 1.148.486 productifs. **(DSA, 2019)**

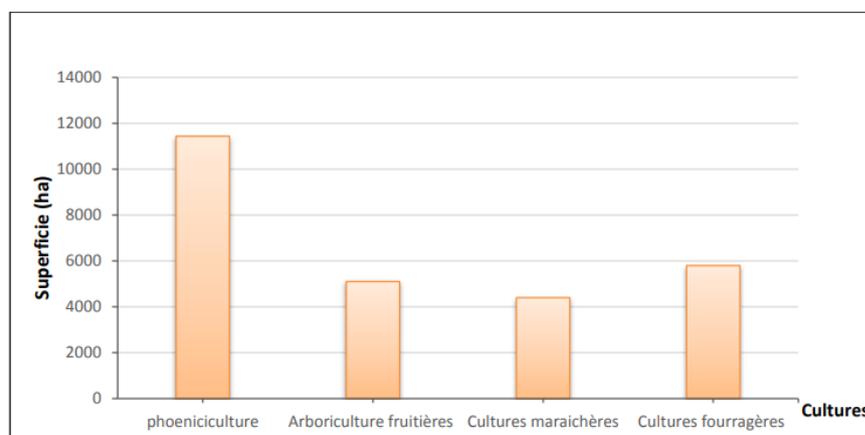


Figure n°6 : Superficie des principales cultures dans la région de Ghardaïa. **(DSA, 2019)**

La superficie phoenicicole occupe la première place avec 11.439 ha, le patrimoine phoenicicole de la région compte 1.305.510 palmier et dont 1148486 productifs, suivie par les cultures fourragères avec une superficie de 5.800 ha où le maïs jaune de printemps occupe 2.510 ha. Pour la production, on trouve que les cultures fourragères occupent la première place avec 1.154.900 Qx, suivie par les cultures maraichères avec une production de 865.700 Qx comme représente la Figure 07.

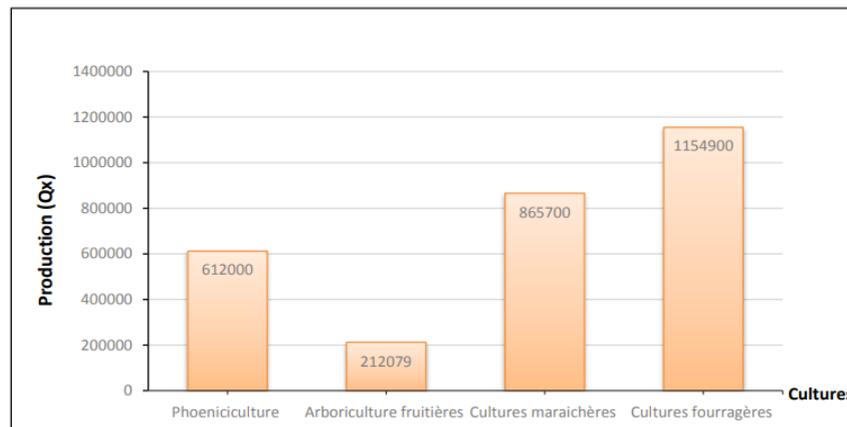


Figure n°7 : Production des principales cultures dans la région de Ghardaïa. (DSA, 2020)

1.5. Méthodologie d'étude

Il n'existe pas de méthode unique et passe partout, chaque travail est d'abord un travail de méthode dont le choix dépend principalement des objectifs de l'étude et des moyens disponibles (Jouve, 1992).

Notre étude a pour objectif la compréhension des méthodes de lutte intégrée (biologique ; physique ; culturale et chimique) et leurs pratiques phytosanitaires de la zone de Guerrara en agriculture à travers l'étude de la pratique culturale réalisée par les agriculteurs de la région.

Le présent travail est essentiellement basé une seule méthode de collecte des données a été utilisé, une enquête sur terrain qui est menée auprès des agriculteurs de la région étudiée.

Le contenu de cette enquête découle des éléments de notre problématique, en plus des questions et des points de réflexion résultants de nos lectures. Les entretiens ont été menés en arabe, le questionnaire a été écrit en arabe. (Annexe 01)

1.5.1 Elaboration du questionnaire

Le questionnaire est une technique de collecte de données assez répandue. Il a pour avantage de collecter des données importantes, qui permettent d'appréhender notre sujet sous divers aspects. (Snoussi, 2004).

Au cours de nos enquêtes nous avons employé un questionnaire comprenant plusieurs parties dont les plus importantes sont : (Annexe01)

- L'âge de l'agriculteur
- Niveau d'éducation
- Superficie agricole et la situation géographique
- Cultures cultivées
- Types des ravageurs présents
- Un tableau qui comprend les types des luttres (culturelle ; physique ; chimique ; biologique et intégrée) appliqués selon chaque ravageur.
- Types des pesticides utilisés
- Mesures préventives dans l'utilisation des pesticides

1.5.2. Zone d'étude

Nos enquêtes ont couvert 38 exploitations agricoles au niveau de la commune de Guerrara.

Le choix des producteurs est constitué par les principales exploitations existantes pour cette région. Les enquêtes menées sur le terrain ont été réalisées à la période entre les mois de décembre et février 2021/2022. Différents systèmes de production agricoles ont été couverts, dont : la phoeniculture, les cultures maréchaire et l'arboriculture fruitière.

Le choix des différents sites d'enquête était motivé non seulement par des raisons d'accessibilité, mais également sur la base de la localisation géographique, le nombre d'exploitants par site, la superficie exploitée et l'importance des cultures sur lesquelles la lutte intégrée est utilisée. Selon les critères énoncés ci-dessus, les sites suivants ont été retenus (tab3).

Tableau n°3 : Présentation des sites de l'enquête dans la région d'El-Guerrara.

Commune	Site d'enquete	Nombre des exploitations enquêtées	Types de cultures cultivées
Guerrara	El-Emaid	09	Culture maraîchère /Palmier datte/ Arbre fruitier / Agrumes
	El-Emaid djerife	05	Palmier datte/ Arbre fruitier/ Agrumes / Culture maraîchère/ Olive
	Aghzou	06	Palmier datte/ Arbre fruitier/ Culture maraîchère/ Olive/ Agrumes
	Ein bounoura	01	Culture maraîchère /Arbre fruitier/ Agrumes /Palmier datte/
	Haoud hssan	02	Palmier datte/ Culture maraîchère / Arbre fruitier/ Agrumes /
	El-Gartoufa	06	Arbre fruitier/Palmier datte/ Culture maraîchère/ Olive/ Agrumes
	El-Drine	02	Palmier datte/ Culture maraîchère
	El-Drine M01	01	Culture maraîchère /Palmier datte/
	El-Drine M02	03	Culture maraîchère/ Olive /Palmier datte/ Arbre fruitier/ céréaléculture / Agrumes
	El-Drine M03	01	Palmier datte/ Olive/
	El-Drine M04	02	Arbre fruitier/Palmier datte /Olive /Culture maraîchère/ Agrumes



Figure n°8 : Zone d'étude « El-Drine M04 »

1.5.3. Déroulement de l'enquête

Notre enquête sont été conduites dans les exploitations concernées, par des entretiens directs avec les chefs d'exploitations. Ceci afin d'éviter les non réponses et les incompréhensions du message connues dans les autres cas. Pour chaque entretien, une durée de 15 minutes a été consacrée, ceci dépendait de la collaboration des agriculteurs interrogés. Certaines réponses ont fait l'objet de vérification par l'observation directe sur l'exploitation.

Dans certains cas, nous avons rencontré les agriculteurs au niveau du bureau de l'agriculture chargé de la commue de Guerrara.

1.5.4. Saisies et traitements des données

Les données collectées lors de l'enquête ont été saisies à travers la constitution d'une base de données informatique en utilisant le logiciel Excel 2013. Les paramètres statistiques (les moyennes et les pourcentages) ont été calculés et utilisées pour la construction d'histogrammes de distribution pour chacune des pratiques d'application analysées.

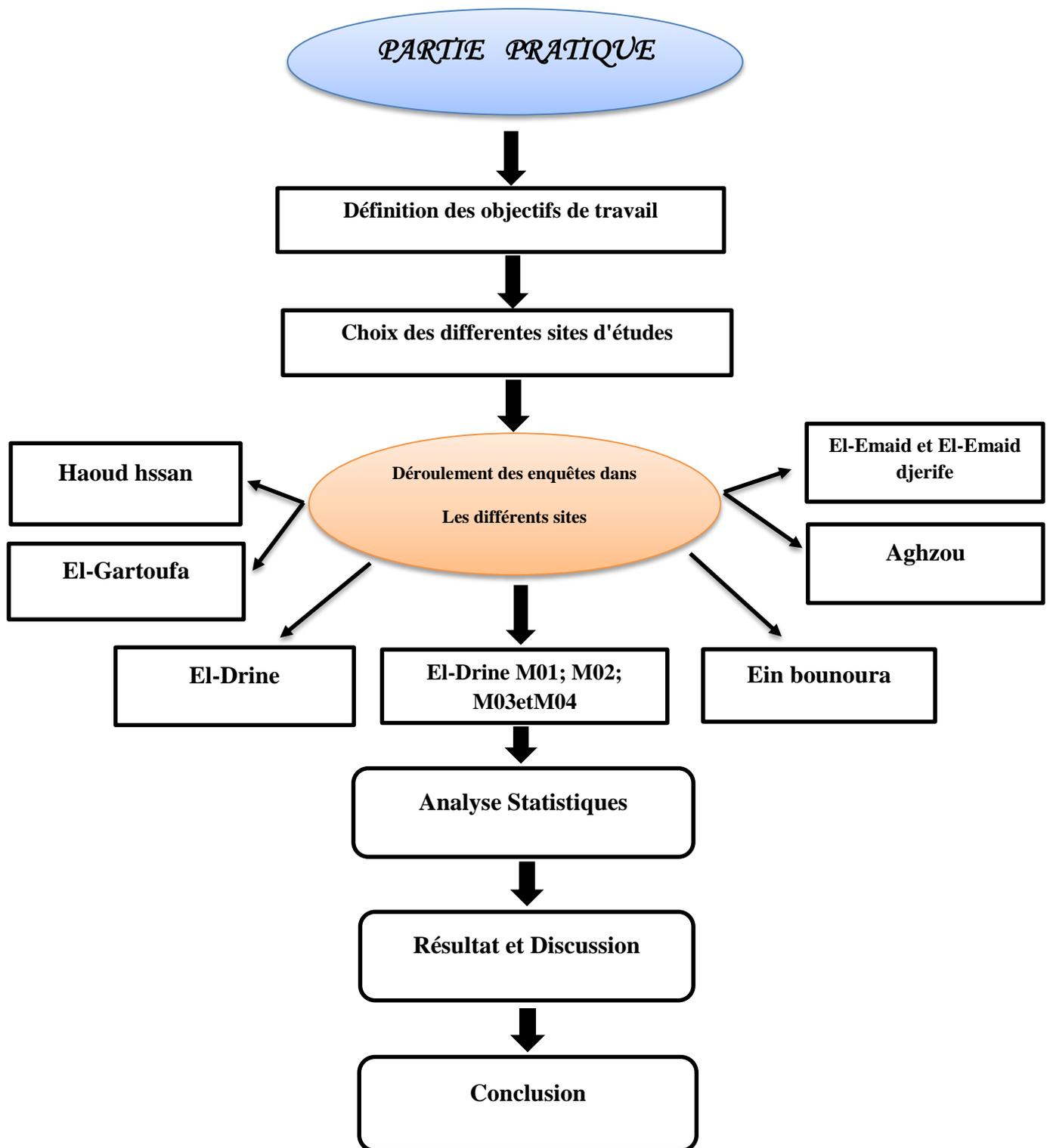


Figure n°9 : Schéma général de la méthodologie de travail

Chapitre 02 :

Résultats Et

Discussion

Chapitre 02 : Résultats et discussions

1. Présentation des résultats

Nos enquêtes ont été réalisées au cours de la période allant du 23 décembre 2021 au 21 février 2022. L'échantillon étudié se compose de 38 exploitations.

2. Données socio professionnelles des agriculteurs

2.1 Age des agriculteurs :

Les informations relatives à l'identification de l'âge des agriculteurs sont indiquées dans le tableau 4.

Tableau n°4 : Age de l'agriculteur

Age	Nombre	Fréquence relative(%)
De 30 à 40 ans	04	11%
De 40 à 50 ans	12	32%
De 50 à 60 ans	07	18%
60ans et plus	15	39%
TOTAL	38	100%

D'après le tableau n°04, notre enquête révèle que l'âge des agriculteurs des exploitations étudiées varie de 30 à 80 ans. Selon le tableau, on remarque que, la majorité des agriculteurs ont plus de 60 ans, ils représentent 39% des exploitations, cette frange de la société paysanne est handicapée par son âge avancé ; la force physique leur fait défaut et leur niveau professionnel n'est pas suffisant pour leur permettre d'assurer une production convenable.

En deuxième rang vient ceux ayant un âge situé entre 40 et 50 ans avec un taux de 33%

En troisième rang vient ceux ayant un âge situé entre 50 et 60 ans avec un taux de 18%, tandis que les jeunes agriculteurs (moins de 40 ans) ne représentent que 11%. On peut dire que les jeunes ne sont pas attirés par le travail de la terre. Ceux qui pratiquent l'agriculture parmi eux par conviction sont rares, les autres, n'ayant pas d'autres sources de revenu, travaillent la terre pour survivre.

2.2. Niveau d'études et de formation

Les niveaux de formation des agricultures sont indiqués dans le tableau 05. Ces données sont également présentées dans la figure 10.

Tableau n°5 : Répartition des agricultures enquêtée selon leur niveau d'instruction.

Niveau	Nombre	Pourcentage%
Aucun	04	10%
Primaire	15	39%
Secondaire	14	36%
Supérieur	06	15%
TOTAL	38	100%

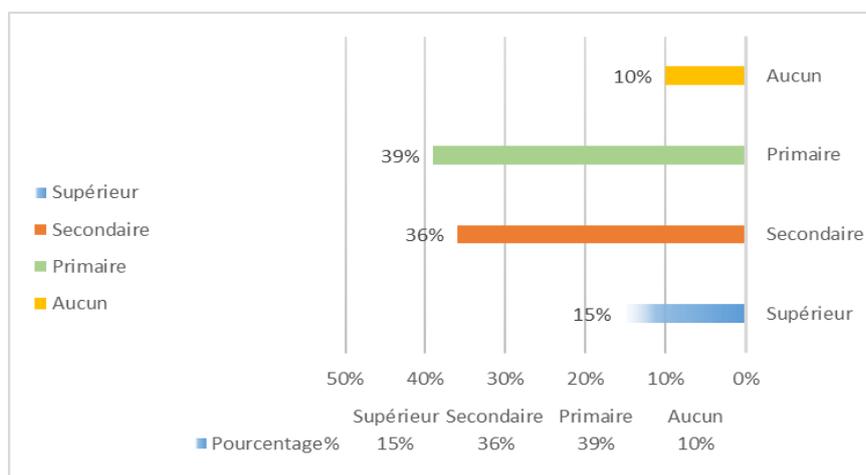


Figure n°10 : Niveaux de formation des agricultures interrogés (%).

Indépendamment de la région prospectée, Le tableau 05 Indique que près de la moitié des agricultures ont un niveau d'études primaire avec un taux de 39%. En outre, 36% avaient un niveau d'étude secondaire. Toutefois, nous avons constaté aussi dans cette enquête que 15% des agriculteurs ont des diplômes de l'enseignement supérieure et 10% n'avaient aucun niveau d'instruction.

On peut conclure d'après ces résultats que le faible niveau d'instruction demeure important. Ce niveau bas n'aide pas ces agriculteurs à suivre les formations en rapport avec la bonne utilisation des pesticides et les risques liés à leur santé ou l'utilisation de la lutte intégrée en générale. Notre enquête va dans le sens de cette affirmation, dans la mesure où seulement 05

ingénieurs agronomes et aucun techniciens supérieurs sont engagés. Ceci montre l'absence d'une masse critique de professionnels formés au niveau de la zone étudiée.

3. Caractéristiques générales des exploitations enquêtées

3.1. Types d'exploitations

Les données relatives aux types d'exploitations sont montrées dans le tableau n°06. Ces données sont présentées également dans la figure 11.

Tableau n°6 : les différents types d'exploitations enquêtées.

Type d'exploitation	Nombre	Pourcentage%
EAI	23	61%
EAC	15	39%
TOTAL	38	100%

EAC : Exploitation Agricole Collective, **EAI** : Exploitation Agricole Individuelle.

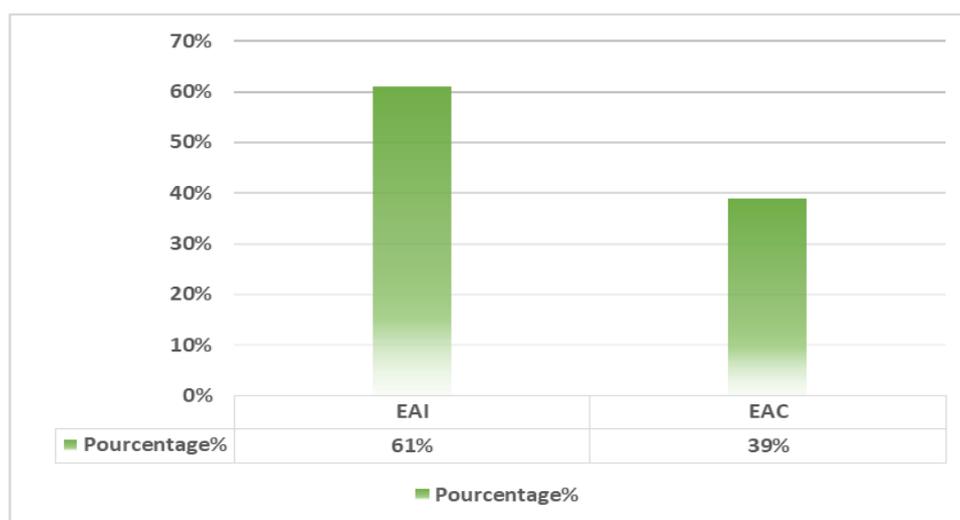


Figure n°11 : Répartition des types d'exploitation dans la zone d'étude.

Le tableau 6 et le graphique n°11 indiquent que la plupart des exploitations agricoles étudiées sont de type «EAI » (Exploitation Agricole Individuelle) avec un taux de 61%. Les agriculteurs ayant une exploitation agricole du type « EAC » (Exploitation Agricole Collective) représentent un taux de 39%.

3.2. Taille des exploitations

Les données relatives à la taille des exploitations sont montrées dans la figure 12. Ce dernier indique une répartition inégale des exploitations par rapport à la taille.

Tableau n°7 : Répartition des superficies d'exploitation enquêtées.

Superficie (ha)	Nombre des exploitations	Pourcentage%	Remarques
< 02ha	09	24%	Oasis exploitation
02ha-04ha	20	52%	Moyenne exploitation
> 04ha	09	24%	Grande exploitation

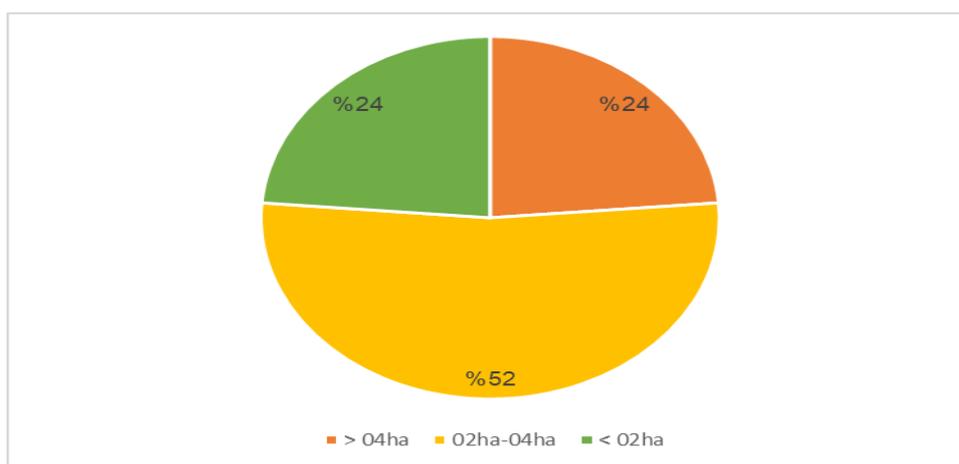


Figure n°12 : Répartition des exploitations enquêtées en fonction de leur taille.

D'après le figure 12 et le tableau 7, on constate que la superficie des exploitations est parfois limitée.

Nous avons :

- ☒ 09 exploitations inférieures à 02ha, et a pourcentage 24% (petite exploitation).
- ☒ 20 exploitations entre 02-04ha, et pourcentage 52% (moyenne exploitation).
- ☒ 09 exploitations supérieures 4ha, et pourcentage 24% (grande exploitation).

4. Les moyens de production de l'exploitation

4.1.L'eau d'irrigation

Les données relatives à l'eau d'irrigation des exploitations sont indiquées dans le tableau 8.

Tableau n°8 : Répartition des sources d'eau dans les exploitations enquêtées.

Source D'eau	Nombre d'exploitations	Pourcentage %
Individuelle	20	53%
Collective	18	47%
TOTAL	38	100%

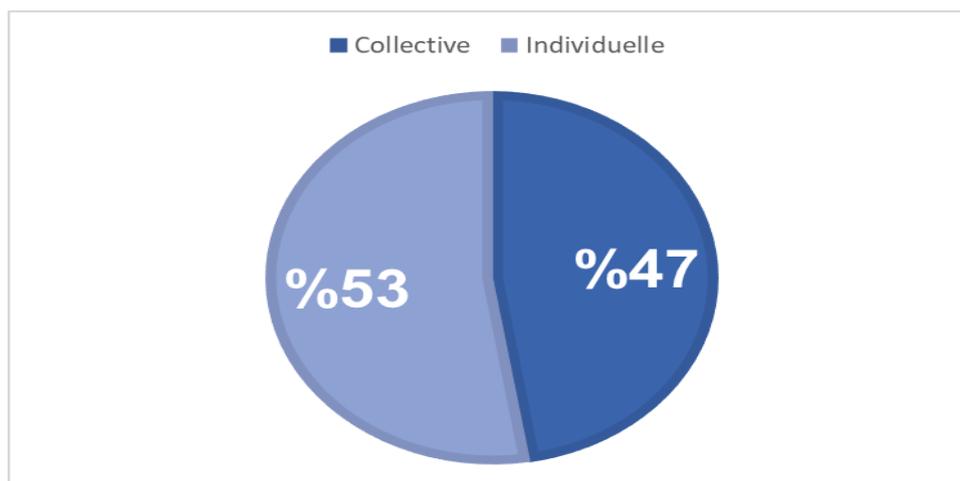


Figure n°13 : Répartition des sources d'eau dans les exploitations enquêtées.

D'après le figure 13 et le tableau 8 et les résultats obtenus dans le questionnaire ; on constate que les pourcentages sont proches et le nombre d'exploitations également. La plupart des exploitations contiennent des sources d'eau individuelles et Collective Il contient également des bassins d'eau.

La plupart des agriculteurs de la région dépendent de l'utilisation de méthodes d'irrigation spécifiques telles que la pulvérisation et le goutte à goutte.

5. Les cultures existantes

En fonction des cultures pratiquées, nous avons pu distinguer 03 catégories d'exploitations Selon la superficie de chaque exploitation. Les 03 catégories sont présentées dans le tableau 9.

Tableau n°9 : Les cultures existantes dans les exploitations enquêtées.

Catégories	Cultures	Variétés	Superficie
(1) < 02ha neuf exploitations	Palmier dattier	Deglet Nour ; Ghars...	01-02 ha
	Cultures maraichères	Pommes de terre Tomates Menthe Carottes Epinard Laitue Aubergine Oignon (cébette) Cucurbitales Fève Poivre/ Piment)	Sous culture

	Arbre fruitiers	Grenade Poirier Agrumes Vigne Abricotier	Sous culture
	Cultures fourragères	Luzerne	01ha
(2) 02ha-04ha Vingt exploitations	Cultures maraichères	Pommes de terre Tomates Menthe Carottes épinard Laitue l'aubergine Oignon (cébette) fève Poivre (piment) Fabacées	1 ha Sous culture
	Palmier dattier	Daglet Nour ; Ghars...	02-04 ha
	Arbre fruitiers	Grenade Poirier Agrumes Vigne Abricotier Pastèque cantaloup Olivier	Sous culture
	Cultures fourragères	Luzerne	01 ha
	Palmier dattier	Daglet Nour ; Ghars...	05-100 ha
(3) > 04ha neuf exploitations	Arbre fruitiers	Grenade Poirier Agrumes Vigne Abricotier Olivier Pastèque cantaloup	Sous culture
	Cultures maraichères	Pommes de terre Tomates Menthe Carottes Oignon (cébette) épinard Laitue l'aubergine Cucurbitales fève Poivre (piment)	01-05 ha
	Cultures fourragères	Luzerne	02 ha

D'après le tableau 9 : on remarque que la culture dominante est la Palmier dattier ; Il occupe la plus grande surface de l'exploitation et dans la zone d'étude en particulier. Toutes les variétés sont cultivées comme : Daglet Nour, Ghars etc...

En plus nous retrouvons les cultures maraîchères représentées essentiellement par la culture de pomme de terre ; tomate ; carottes ; oignon (cébette) ; l'aubergine ; cucurbitales ; fève ; poivre (piment) ; épinard ; laitue etc...

A travers des entretiens avec des agriculteurs, nous avons constaté que la majorité des agriculteurs dépendent de l'agriculture utilisant des serres, en particulier les légumes de saison, les tomates et les cucurbitacées.

Les cultures fruitières existantes sont : grenade ; le Poirier ; le Prunier ; les Agrumes ; pastèque ; abricotier ; cantaloup ; la vigne et l'Olivier

Les cultures fourragères représentées essentiellement par la culture de luzerne et Fourrage sont destinées à l'alimentation des animaux d'élevage.

6. Problèmes liés aux bioagresseurs

Concernant les problèmes liés aux bioagresseurs au niveau des exploitations, nous avons rencontrés 04 types de problèmes, comme indiqué dans la figure 14. La figure 15 et le tableau 09 présente les différentes espèces concernées.

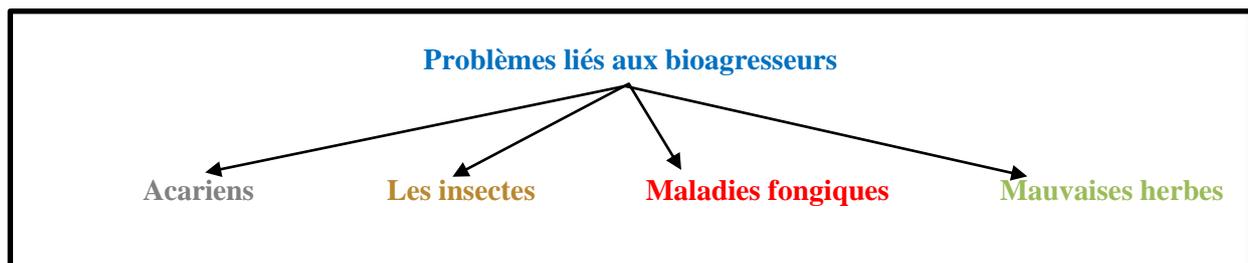


Figure n°14 : Types de problèmes liés aux bioagresseurs rencontrés

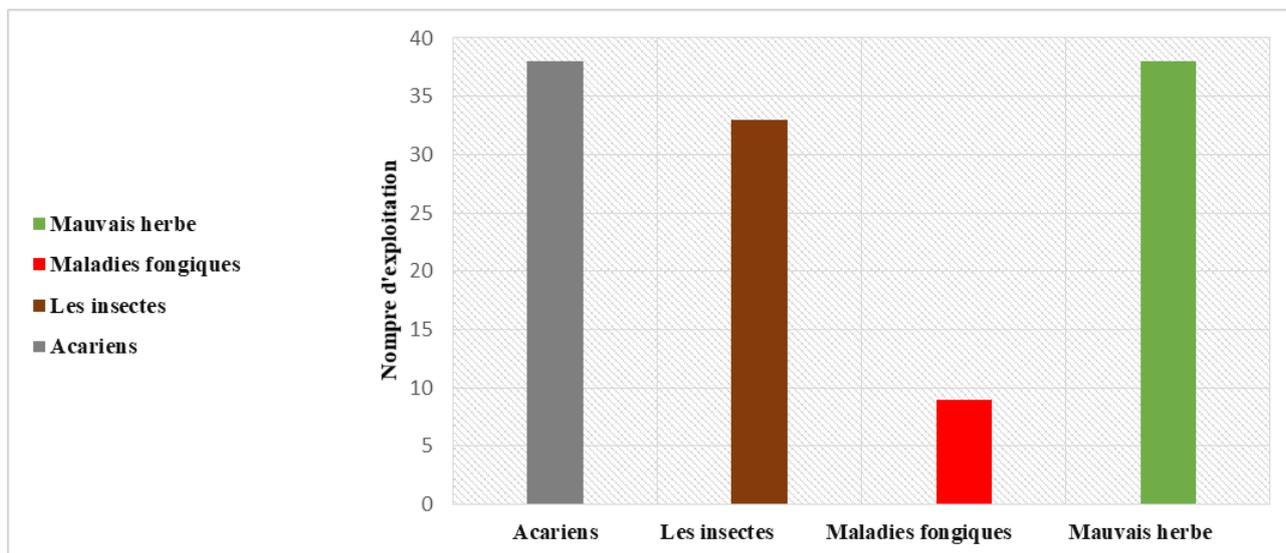


Figure n°15 : Types des bioagresseurs dans la région d'étude

Tableau n°10 : Espèces des ennemies de cultures rencontrées.

Bioagresseurs	culture endommagée	Nombre d'exploitations Concernées
Acariens : Boufaroua (<i>Oligonychus afrasiaticus</i>) Acariens rouge (<i>Tetranychus tisserand</i>)	Palmier dattier L'aubergine	38 Exploitations
Insectes : Mineuse de la tomate (<i>Tuta absoluta</i>) Pussrons Coccinelle à 11 points Mouche des fruits (<i>Ceratitis capitata</i>) Pyrale de datte Cochenille blanche La mouche d'olive (<i>Bactrocera oleae</i>)	Tomates Menthe Fève ; Poivre (piment) Laitue Grenade ; Agrumes Cucurbitales Palmier dattier Olivier	33 Exploitations
Maladie : Mildiou Gommose Maladie fongique de la tomate	Cultures maraichères Arbre fruitiers	09 Exploitation
Mauvaises herbes : Chiendent (<i>Elymus repens</i>) Cuscutes Le phragmite Les réseaux	Toutes les cultures maraichères Palmier dattier	38 Exploitations

D'après la figure 15 et tableau 10, on constate qu'il y a différents types de bio-agresseurs (êtres vivants qui s'attaquent aux plantes) au niveau des exploitations étudiées qui peuvent causer des problèmes phytosanitaires, ce sont les mauvaises herbes (figure 16) surtout Chiendent (*Elymus repens*) et Cuscutes et les acariens comme Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*) et l'acariens rouge (*Tetranychus urticae*),

qui représentent les bio agresseurs les plus abondants dans toutes les exploitations étudiées avec un taux de 100% de présence.

En suite les insectes comme la mineuse de la tomate (*Tuta absoluta*) ; Les pucerons (figure 17) ; La coccinelle à 11 points (*Coccinella undecimpunctata*) ; Mouche des fruits (*Ceratitis capitata*) ; Pyrale de datte ; Cochenille blanche (figure 18) et La mouche d'olive (*Bactrocera oleae*) toutes ces espèces ont été rapportées par 33 agriculteurs de différentes exploitations de la zone d'étude.

Tandis que le nombre des agents phytopathogènes notamment les maladies fongiques est faible. Ils ont été signalés par 9 agriculteurs des exploitations étudiées. Comme ces 9 dépendent de l'agriculture sous serre, notamment les tomates et les légumes de saison. . La région étant caractérisée par son climat sec, les serres sont la première cause d'apparition de maladies fongiques dans les exploitations étudiées.



Figure n°16 : Problèmes liés aux adventices



Figure n°17 : Pucerons sur fève et piment



Figure n°18 : Cochenille blanche

7. Méthodes de lutte utilisées par les agriculteurs

Les agriculteurs de la région utilisent différentes méthodes de lutte contre les ennemis naturels (figure19).

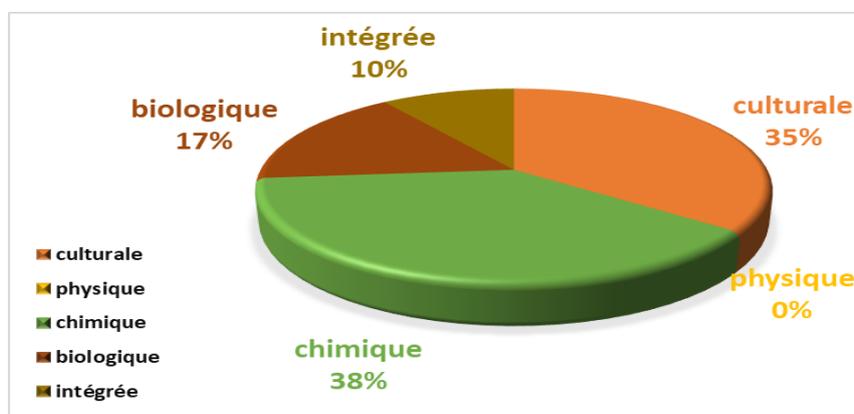


Figure n°19 : Les types de luttés utilisées par les agriculteurs

La majorité des agriculteurs utilise les quatre méthodes ensemble (figure 19) :

- ☒ 38 % des agriculteurs utilisent les traitements chimiques comme les pesticides (insecticides ; herbicides ; fongicide ; acaricides) qui sont largement utilisés sur les insectes ; les mauvaises herbes et les acariens.
- ☒ 35% utilisent la méthode culturale. Comme le retournement de la terre ; le labour de la terre et en coupant les racines des mauvaises herbes avant la plantation.
- ☒ 17 % utilisent la lutte biologique comme le cendre ; le soufre ; sacs en plastique... (figure20)

Ces techniques sont appliquées avant la floraison afin de protéger la culture, notamment contre les insectes. Pour les cendres et le soufre ils sont utilisés contre les acariens.

- ☒ 10 % utilisent une lutte intégrée. Nous avons constaté que certains agriculteurs appliquent trois techniques différentes culturale, chimique et biologique à différentes périodes de l'année selon le type de ravageur et son cycle de vie ainsi que la culture cultivée.



Figure n°20 : *Certaines techniques de lutte biologique*

8. Utilisation des pesticides

8.1. Les pesticides utilisés

La totalité 95% des producteurs interrogés dans la région étudiée ont mentionné leur utilisation des pesticides. Certains d'entre eux se plaignent du prix trop élevé pour certains produits.

A cela s'ajoute la présence de pesticides apportés par l'Etat sous forme de subventions aux agriculteurs, notamment pour le traitement des palmiers dattiers « Boufaroua ».

Tableau n°11 : Répartition le pourcentage d'utilisation des pesticides ; Et certains des types utilisés dans la zone d'étude

Pesticide	Nom du pesticide	Type de ravageur	Type de culture attaqué	Fréquence d'utilisation par année	Nombre d'exploitations	Pourcentage %
Herbicide	Tiller 410	Mauvaises herbes	Toutes les cultures	1-3	25	29%
Fongicide	Pelthio 70wp	Maladies fongique de tomate Gommose	Tomate Abricotier	1-2	04	5%
Acaricide	Alphazuroun Vapcomic	Boufaroua Acarieus rouge	Palmier dattier Culture maréchaire	2	34	39%
Insecticide	Alphazuroun Decis Vapcomic Chlorofet 48 Cyper As	Mineuse de la tomate Pussrons Coccinelle Mouche des fruits Pyrale de datte Cochenille blanche	Palmier dattier Culture maraichère	1-3	24	27%

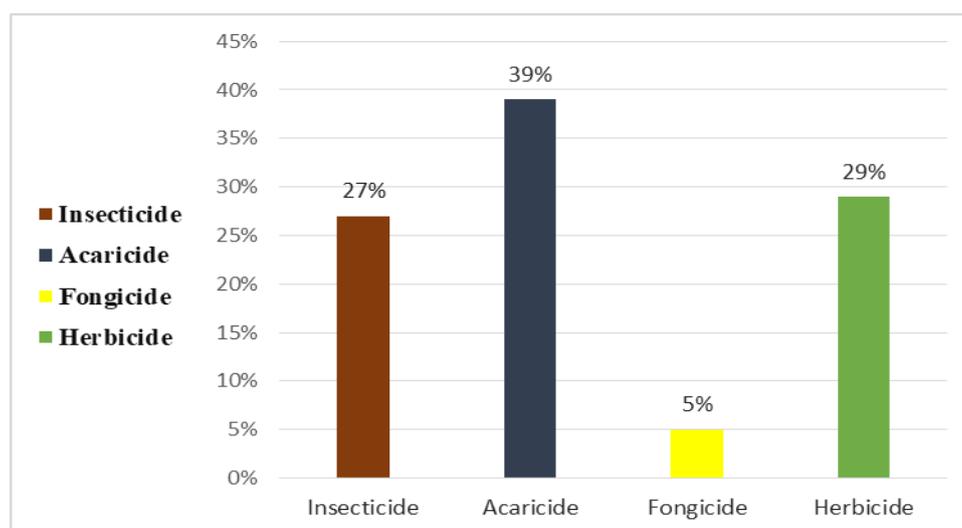


Figure n°21 : Les pourcentages d'utilisation des pesticides.

Daprès la figure 21 et le tableau 11 et les informations obtenues à partir du questionnaire. Nous avons constaté que l'utilisation de l'acaricide vient en première position avec un pourcentage de 39%, et cela est dû à la grande propagation des acariens dans la zone d'étude. Il est appliqué deux fois par an, la première fois avant le début de l'émergence des ravageurs par mesure préventive dans la période entre juin et juillet, et la deuxième fois lorsqu'ils apparaissent et commencent à se multiplier fortement sur la culture pour les éliminer complètement.

L'herbicide arrive en deuxième position avec 29 %. Comme le pourcentage de mauvaises herbes dans les exploitations étudiées est de 100%. Il est appliqué initialement en hiver puis au début de la période de floraison au printemps pour réduire l'intensité de sa multiplication rapide

En troisième position se trouve l'insecticide avec 27%. De nombreux types sont utilisés par les agriculteurs de la région. La majorité des agriculteurs de la zone d'étude utilisent l'insecticide 1 à 3 fois par an, la première fois avant la période de reproduction, et parfois l'utilisation est également périodique pour certains types d'insectes lorsqu'ils sont directement observés.

Et enfin, le fongicide à 5% soit un Faible taux.

Nous signalons que Alphazuroun (Acaricide + Insecticide) est un pesticide qui est fourni comme subvention aux agriculteurs par les autorités agricoles. (Figure 22)



Figure n°22 : Pesticides utilisés dans la région.

8.2. Méthode d'utilisation des pesticides

A travers les résultats du questionnaire obtenu et les entretiens menés avec les agriculteurs de la zone d'étude, nous avons constaté que l'utilisation des pesticides et leur application sur les ravageurs de l'exploitation se fait par l'agriculteur lui-même c'est-à-dire le responsable de l'exploitation.

Lorsqu'il détecte un début d'apparition de n'importe quel type de ravageur sur les cultures, il se rend directement dans les magasins de pesticides pour prendre le traitement approprié et l'appliquer.

8.3. Mesures préventives prises par l'agriculteur pour l'utilisation de pesticides

Tableau n°12 : Mesures préventives prises par l'agriculteur pour l'utilisation de pesticides

Mesures préventives	OUI	Pourcentage %	NON	Pourcentage %
Lire l'étiquette du pesticide avant l'utilisation	29	76%	09	24%
Vérifiez la date de péremption	33	87%	05	13%
Calculer la quantité nécessaire pour pulvériser le pesticide	35	92%	03	8%
porter des vêtements de protection (des bottes ; combinaisons et des gants)	28	74%	10	26%
Utilisez des lunettes de protection	29	76%	09	24%
Laver à l'eau et au savon après avoir terminé le processus de pulvérisation	31	82%	07	18%

D'après le tableau 12 et les informations obtenues à partir du questionnaire ; Nous avons constaté que la majorité des agriculteurs des exploitations étudiées appliquent les mesures préventives pour bien utiliser les pesticides, régulièrement et à bon rythme.

Car 76% d'entre eux lisent l'étiquette du pesticide avant utilisation ou se font conseiller directement par le vendeur. 87% des agriculteurs savent même les dates de péremption.

92% des agriculteurs calculent la quantité nécessaire pour pulvériser le pesticide.

74% des agriculteurs connaissent très bien l'importance de porter des vêtements de protection contre les pesticides, comme des gants.

Et 76 % utilisent des lunettes de sécurité.

Et au final, 82% des agriculteurs se lavent complètement les mains après avoir terminé le processus de pulvérisation de pesticides sur les cultures pour maintenir leur sécurité.

8.4. Information sur la durée d'attente après traitement

Tableau n°13 : Représenté le Délai Avant Récolte.

Délai Avant Récolte	Nombre d'exploitation	Le pourcentage %
Respect le DAR	38	100%
Ne respect pas le DAR	0	0%

Sur chaque étiquette d'un produit phytosanitaire doit être mentionné un délai réglementaire de sécurité nommé le Délai Avant Récolte (DAR), exprimé en jours et indique le nombre de jours à respecter entre le traitement et la récolte.

D'après les résultats de notre enquête, tous les agriculteurs ont conscience du DAR et le respectent afin de protéger le consommateur et leur santé au taux de 100%.

8.5. Perception des risques sanitaires par les agriculteurs

A la fin de l'entretien avec les agriculteurs, une question leur a été posée :

- Quel est le degré de sensibilisation de l'agriculteur aux risques sanitaires de l'utilisation des pesticides sur l'homme, les animaux et l'environnement ?

Les réponses de la majorité 98% des agriculteurs étaient bien conscientes du danger des pesticides pour leur santé et celle de leurs familles, ainsi que du grand danger pour la santé du consommateur, comme les allergies cutanées, les cancers, les intoxications animales, les sols et pollution de l'eau, etc...

Bien qu'ils soient conscients de tous ces dangers, ils utilisent encore à outrance les pesticides de toutes sortes pour une seule raison, qui est de produire des récoltes rapidement en plus du profit commercial.

CONCLUSION

En conclusion, à travers la réalisation de cette étude, les résultats sont obtenus au moyen d'un questionnaire et des entretiens menés avec des agriculteurs dans 38 exploitations sur 11 zones agricoles de la région d'El Guerrara.

Grâce à ces résultats, nous avons constaté que :

La majorité des agriculteurs questionnés appartiennent à des tranches d'âges qui dépassent les 50 ans.

Parmi les résultats, nous avons constaté que 23 agriculteurs possèdent des exploitations individuelles et 15 agriculteurs supervisent des exploitations collectives.

Nous avons constaté que les superficies des exploitations étudiées sont variables, elles sont limitées entre 1,5 à 15 ha dans le tout dont 29 ne dépassent pas les 04 hectares.

Les agriculteurs des exploitations étudiées utilisent différentes méthodes d'irrigation telle que la submersion et le goutte-à-goutte...etc.

L'approvisionnement en eau est assuré par des sources individuelles dans 20 exploitations et des sources collectives dans 18 exploitations dans la région d'étude.

Le problème phytosanitaire majeur rencontré chez l'agriculteur de la région d'étude est les mauvaises herbes (chiendent, cuscute...) puis les ravageurs (acarienes : boufaroua, acarien rouge... ; insectes : mouche de fruits, pucerons) et enfin les maladies dues aux champignons.

Les techniques de lutte utilisées dans la région d'étude sont : la lutte culturale, biologique et chimique, nous avons trouvé que les agriculteurs de la zone d'étude dépendent principalement de l'utilisation des pesticides.

Les résultats de cette enquête ont montré que les agriculteurs de la région d'El Guerrara sont généralement bien informés sur l'utilisation des pesticides et leurs dangers, mais aussi nous avons constaté chez certains qu'ils ne réalisent pas le danger de manipuler les concentrations lors de leur application.

Au vu des résultats obtenus nous pouvons dire que les agriculteurs de la zone d'étude sont orientés globalement à l'utilisation des pesticides et d'une manière excessive, la plupart d'entre

eux ne maîtrisent pas les méthodes de lutte traditionnelles et biologiques qui sont très utiles et ont prouvé leur bon résultat.

Recommandations

Au cours de la réalisation de cette étude, il a été soulevé le point concernant les dangers liés à l'utilisation intensive des pesticides, les agriculteurs sont invités d'être plus prudents des potentiels de toxicité, ainsi que de prendre toutes les précautions nécessaires pour se protéger eux mêmes ainsi que leur environnement, par de simples comportement et gestes à savoir le port des vêtements de protection, le nettoyage après traitement ...etc.

La disposition d'un centre de formation ou de vulgarisation pour les agriculteurs sera d'intérêt pour la région.

Références bibliographiques

A

01. **AISSAOUI A., (2013).** Evaluation du niveau de contamination des eaux de barrage hammam Grouz de la région de Oued Athmania (wilaya de Mila) par les activités agricoles. Mémoire Magerter, Ecologie Végétale Appliquée Et Gestion De l'environnement, Université Mouloud Mammeri. Tizi-Ouzou. 75P.
02. **ANONYME1, 2008.** Nouveau ravageur de tomate. Fredon corse-France. PDF.4p.
03. **ARIB H., 1998.** Isolement et caractérisation des *fusarium oxysporum* f. sp *albedinis* de la région de Beni Abbes. Mémoire pour l'obtention du D.I.E, institut d'agronomie centre universitaire de Mascara, pp.07-08.

B

04. **BABAZ, A. HADJ SAID, M. (2021)** Enquête sur les pratiques phytosanitaires dans la viticulture de la région de Ghardaïa, P 22.
05. **BAJWA WAHEED 1. et MARCOS KOGAN. 2002.** Compendium of IMP Definitions. What is IMP And How is it Defined in Worldwide Literature. Integrated Plant Protection Center, Oregon State University, Corvallis, 19 p. <http://www.ippc.orst.edu/IPMdefinitions/index.pdf>
06. **BATSCH D., (2011).** L'impact Des Pesticides Sur La Santé Humaine. Thèse Doctorat, En Pharmacie. Université Henri Poincaré, Nancy 1 ,165 P.
07. **BELABID, L., 2003.** La fusariose vasculaire de la lentille (*Lens culinaris* Med) dans le nord-ouest algérien : morphologie et diversité génétique chez *Fusarium oxysporum* (Schlecht). Emend. S&H. f.sp. *lentis* (Vasud & Srin) en relation avec la répartition géographique et le pouvoir pathogène. Thèse de Doctorat. Université d'Oran, 178p.
08. **BETTICHE F., (2017).** Usages des produits phytosanitaires dans les cultures sous serres des Ziban (Algérie) et évaluation des conséquences environnementales possibles. Thèse doctorat, sciences agro. Univ. Mohamed Khider, Biskra. 302P.
09. **BLIEFERT, CLAUS et ROBERT PERRAUD. 2001.** Chimie de l'environnement. Air, eau, sol, déchets. Trad. et adapt. de l'allemand par Bliefert, Claus et Robert Perraud de Boeck, 477 p.
10. **BOIVIN, Guy. 2001.** « Parasitoïdes et lutte biologique: paradigme ou panacée? ». Vertigo-La revue en sciences de l'environnement sur le Web, vol2, no 2.
11. **BONNEFOY N., (2012).** RAPPORT D'INFORMATION : au nom de la mission commune d'information sur les pesticides et leur impact sur la santé et l'environnement. Enregistré à la Présidence du Sénat. 92P.
12. **BONNEMAIN, J-L. ET CHOLLET J-F., 2003** - Biologie et pathologie végétales. L'arsenal phytosanitaire face aux ennemis des plantes. Considérations générales. C. R. Biologies 326, pp: 1-7.
13. **BOOTH, C., 1984.** The Fusarium problem: Historical, economic and taxonomic aspects. In The applied Mycology of Fusarium, Moss, M.O. and Smith, J. E. ED. Cambridge University Press, 1-13.
14. **BOUAMMAR, B., BEKHTI, B., 2008.** Le développement de l'économie agricole oasienne : entre la réhabilitation des anciennes oasis et l'aménagement des nouvelles palmeraies. In : El-Bahith, n°06, p.19-24.
15. **BOUNAGA N., DJERBI M., 1990.** Pathologie du palmier dattier. Options Méditerranéennes Série A. Séminaires Méditerranéens 11: 127- 132.

C

16. CALVET R., BARRIUSO E., BEDOS C., BENOIT P., CHARNAY M.P. et COQUET Y., (2005). Les pesticides dans le sol, conséquences agronomiques et environnementales. Edition France Agricole, Paris, 51,52P.
17. CHARBONNIER E., RONCEUX A., CARPENTIERA-S., SOUBELET H., BARRIUSO E., (2015). Pesticides Des impacts aux changements de pratiques. Éditions Quæ. Paris-Franc.14P.
18. CHUBILLEAU C., PUBERT M., COMTE J., & GIRAUD J., (2011, Juin). Pesticides et santé: Etude écologique du lien entre territoires et mortalité en Poitou-Charentes entre 2003 et 2007. Rapport n° 136.222p.
19. CUPERUS G.W, P.G. MULDER, T.A ROYER. 2000. «Implementation of Ecologically-Based IMP». In Insect Pest Management. Techniques for Environmental Protection, Rechcigl, Jack E. et Nancy A, Rechcigl, ch 6, Lewis Publishers, CRC Press LLC, p.171 à 204.

D

20. DABIRE L. C. B., 2001. Etude de quelques paramètres biologiques et écologiques de *Clavigralla tomentosicollis* STAL., 1855 (Hemiptera: Coreidae), punaise suceuse des gousses du niébé [*Vigna unguiculata* (L.) WALP.] dans une perspective de lutte durable contre l'insecte au Burkina Faso. Thèse de Doctorat d'Etat ès-Sciences Naturelles. Université de Cocody, UFR Biosciences, 179 pages.
21. DADI BOUHOUN M., 1997. Contribution à l'étude de l'évolution de la salinité des sols et des eaux d'une région saharienne: cas du Mzab. Mém de Magistère, INA, Alger, 180p.
22. DAJOZ R., 1971. Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
23. DEVILLER, J., R. FARRET, P. GIRARDIN, J-L. Rivière et G. SOULAS, 2005, Indicateurs pour l'évaluer les risques liés à l'utilisation des pesticides. Paris, Ed. Lavoisier, 278p.
24. DHALIWAL, GUNNAIL S., Opender, Koul et Ramesh Arora. 2004. « Integrated Pest Management: Retrospect and Prospect ». In Integrated Pest Management. Potential, Constraints and Challenges. Koul, Opender, Gunnail S. Dhaliwal et Gerrit W. Cupems. 2004. CABI Publishing, Wallingford. p.I-20.
25. DJILI B, 2004. Etude des sols alluviaux en zones arides : cas de la Dayara d'ElAmied (région de Guerrara), essai morphologique et analytique. Mémoire Mag. Agro., Uni. Ouargla, 81p.
26. DREUX P.H., 1980. Précis d'écologie. Ed. Presses. univ. France, Paris, 231p.
27. DSA, 2017. Bulletin d'information. Direction des services agricoles .Ghardaïa, 3p.
28. D.S.A, 2018. L'Annuaire Statistique de la Wilaya de Ghardaïa. 214 p.
29. DOUMANDJI S. 1981. Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans de l'Algérie *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae). Thèse de doctorat. Univ. Pierre et Marie Curie. Paris VI, 145 p.
30. DUBOST D., 1991. Ecologie, aménagement et développement agricole des oasis algériennes. Thèse Doctorat, Univ. Tours, 545 p.

E

31. EL MRABET K., (2008). Développement d'une méthode d'analyse de résidus de pesticides par dilution isotopique associée à la chromatographie en phase liquide couplée à la

spectrométrie de masse en tandem dans les matrices céréalières après extraction en solvant chaud pressurisé. Thèse de Doctorat. Université Pierre et Marie Curie. 292 P

32. **EL MRABET K., CHARLET P., LALERE B., (2008).** Les pesticides .Laboratoire National de metrologie et d'essais LNE Paris .15p.

F

33. **FIFATI A., 2012.** Typologie et caractérisation de la qualité des aquifères d'une zone aride Cas de la région de Guerrara (Ghardaïa). Mém. Magistère. Univ Tébessa.144p.
34. **FRAVAL A., 2006.** Les pucerons. 1ère partie, Insectes. N° 141 (2) : 3-8.

G

35. **GLASS Edward H.** 1992. «Constraints to Implementation and Adoption of IMP ». In. Food, Crop Pests, and the Environment. The Need and Potential for Biologically Intensive Integrated Pest Management, sous la dir. Zalom, Frank G. et William E. Fry, p. 167-175. APS Press The American Phytopathological Society, St-Paul, Minnesota, USA.
36. **GRIMFELD A., (2001).** Risques sanitaires liés à l'utilisation des produits phytosanitaires. Comité de la prévention et de la précaution CPP. Paris :25,45p
<http://www.environnement.gouv.fr/ministere/comitesconseils/cpp-fichedescriptive>.
37. **GUESSOUM M., 1986.** Approche d'une étude bio-écologique de l'acarien *Oligonychus afrasiaticus* (Boufaroua) sur Palmier dattier. Annales de l'INA El-Harrach. Institut National Agronomique El-Harrach, Alger.]

H

38. **HOUNDETE A. T., ATACHI P., TAMO M. & ARODOKOUN Y. D., 2005.** Interaction de *Phanerotoma leucobasis* Kriechbaumer (Hymenoptera: Braconidae) avec *Trichogrammatoidea* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae), deux parasitoïdes de *Maruca vitrata* Fabricius (Lepidoptera : Pyralidae), ravageur du niébé, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Annales des Sciences Agronomiques du Benin (7 '2), 175-193.

I

39. **I.N.C., 1960.** Carte topographique de Ouargla 1/250 000, Institut National de Cartographie.

K

40. **KANDA, M., 2011,** Agriculture Maraîchère au Togo : Analyse Systémique et Environnementale, Thèsedoct., Université de Lomé, Togo, 153 p.
41. **KHENE, B., 2007.** Caractérisation d'un agrosystème Oasien vallée du M'zab et Guerrara. Thèse pour l'obtention du diplôme de Magister en Phytotechnie. Alger : Institut National Agronomique, 150p.
42. **KOUZMINE, Y., 2003:**L'espace saharien algérien, dynamique démographiques et migratoires. Maîtrise de Géographie, Université de Franche-Comté. U.F.R Sciences du Langage, de l'Homme et de la Société, Institut de Géographie, Laboratoire THEMA. 208p.

L

43. **LECLANT F, 1970.** Les aphides et la lutte intégrée en vergers. B.T.I.M.S.ARBO. N°249 : 260-274.
44. **LE FLEUVE. 1998.** «Le programme agro-environnemental de soutien à la Stratégie phytosanitaire ». Bulletin d'information de Saint-Laurent Vision 2000. Vol 9, no 2, décembre. Bibliothèque Nationale du Québec, p 8.
45. **LEPOIVRE, P., 2003.** Phytopathologie : bases moléculaires de biologiques des pathosystèmes et fondement des stratégies de lutte. De Boeck & Presse Agronomiques de Gembloux (Eds).
46. **LOUCHAHI M., (2015);** .Enquête sur les conditions d'utilisation des pesticides en agriculture dans la région centre de l'algerios et la perception des agricultures des risques associés à leur utilisation. Mémoire de Magistère, Amélioration des productions des végétaux et des ressources génétiques . Ecol.Nat.Supr .Agro.Alger. 90P.

M

47. **METCALF, R.L. et LUCKMAN, W.H., 1994.** Introduction to insect pest management, 3ed ed. Wiley interscience, New York, 650 p.
48. **MORSE STEPHEN et WILLIAM BUHLER. 1997.** Integrated Pest Management. Ideals and Realities in Developing Countries. Lynne Rienner Publishers, Boulder and London, Colorado, 171 p.

N

49. **NAIKA S., DE JEUD J.V.L., DE JEFFAU M., HILMI M. et VANDAM B., 2005.** La culture de tomate, production, transformation et commercialisation. Ed. Wageningen, Pays-Bas. 105p.
50. **N'DJAMENA K., 1995.** Tomate : Ravageurs et maladies. Edit CLM. 145p
51. **NORRIS, ROBERT. F, CASWELL-Chen, EDWARD P., KOGAN, MARCOS. 2003.** Concepts in Integrated Pest Management. Pearson education, 586 p.

O

52. **OCDE/FAO, 1999.** Report of the OCDE/FAO Workshop on Integrated Pest Management and Pesticides Risk Reduction. Neuchâtel, Switzerland, 28 June-2 July 1998, OCDE Series on Pesticides, no 8, 161 p.
53. **OZENDA, P., 1990.** Les organismes végétaux, tome I : Végétaux inférieurs, Masson, p.220.

P

54. **PILCHER, Carol Lea. 2001.** «Integrated Pest Management: An Evaluation of Adoption in Field Crop Production» Thèse de doctorat, Iowa State University Ames, Iowa, 111 p.
55. **POODA L., (2017).** Pratiques maraîchères et risques de pollution environnementale par les pesticides : cas de quelques exploitations de Sakaby et de Dogona à BoboDioulasso. Mémoire Ingénieur, De Développement Rural. Université Nazi Boni (U.N.B). Burkina Faso. 69P.

R

56. RAHAL, B H., BOULAHBAL, O., BALMA, A., MOSSAB, K., DJIDDA, A., ALLAM, A et TIRICHINE, A., 2009. Les oasis algériennes : Richesse mais diversité menacée In : Régions Arides. Février 2010, n° spéciale, p.76-79.
57. RAMADE F., 2003. Eléments d'écologie-écologie fondamental. Ed. Dunod. Paris, 690 p.

58. RUOCCO M., MASSIMO G., OSCAR A., BERNARD B. et JURGEN K., 2010. Food quality safety. Lutte biologique n°2. Tomate. CNR, Italie, UE. 104p.

59. RUREMA D. G., ATACHI P., TAMO M., DOWNHAM M. C. et DATINON D., 2003. Relation entre les infestations larvaires et les vols des adultes de *Maruca vitrata* (Fabricius) (Syn. : *M. testulalis* geyer) (Lep: Pyralidae) dans les cultures de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) sous l'attrait des phéromones. Annales des Sciences Agronomiques du Bénin (6) 1, 61-75.

S

60. SAUVION N, 1995. Effets et modes d'action de deux lectines à mannose sur le puceron du pois, *Acyrtosiphon pisum* (Harris). Potentiel d'utilisation des lectines végétales dans une stratégie de création de plantes transgéniques résistantes aux pucerons. Thèse présentée devant l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon Pour obtenir le grade de docteur, p : 3-19.

61. SENOUSSE, A., 2000. Le palmier dattier dans le pays de Ouargla : éternelle culture et des perspectives de développement inouïes. In : journée d'étude sur la culture du palmier dattier, Laghouat, 22 et 23 novembre 2000. Laghouat : Université Amar Telidji, 132p.

62. SIMON H, 1994. Agriculture d'aujourd'hui sciences techniques et application. La protection des cultures. Lavoisier Londres Tec et Doc, New YORK. P : 21-22.

T

63. THOMAS, MATTHEW B. 1999. Ecological Approaches and the Development of « Truly Integrated Pest Management ». Proceedings of the National Academy Sciences of the United States of America, Colloquium paper: Plants and Population: Is There rime, vol 96, no II, mai, p. 5944-5951.

64. TUTIEMPO., 2020. Climat de Ghardaïa. In : TUTIEMPO [en ligne]. [Consulté le 20 février 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fr.tutiempo.net/climat/ws-605660.html>

V

65. VILLENEUVE C., 2009. Le chancre bactérien de la tomate, ministre de l'Agriculture, des Pêche et l'Alimentation du Québec (MAPAQ). 14p.

66. VINCENT Charles et BEMARD Panneton. 2001. «Les méthodes de lutte physique comme alternatives aux pesticides ». VertigO- La revue en sciences de l'environnement sur le WEB, vol 2, no 2, octobre, 8 p.

Z

67. **ZOUIOUECHE. 2012.** Comportement de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, vis-à-vis de trois variétés de palmier dattier dans la région de Biskra. Thèse magister. ENSA, Alger, (Algérie), 118 p.

Sites web :

TUTIEMPO., 2020. Climat de Ghardaïa. In : *TUTIEMPO* [en ligne]. [Consulté le 20 février 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fr.tutiempo.net/climat/ws-605660.html>

Openstreetmap, 2022. Carte géographique de la Wilaya de Ghardaïa. [Image en ligne].

<https://www.openstreetmap.org/#map>

Annexe

Annexe 01 : Fiche d'enquête (questionnaire)

اسم المزرعة (ان وجد).....

اسم المزارع اختياري.....

العمر.....

مكان الإقامة.....

رقم الهاتف:

المستوى التعليمي:

غير متعلم	يقرا ويكتب	ابتدائي	ثانوي	جامعي
-----------	------------	---------	-------	-------

المهنة.....

تاريخ تأسيس المزرعة.....

مساحة المزرعة.....

الموقع الجغرافي.....

عدد العاملين فيها:

هل هناك مهندس او تقني زراعي مشرف على المزرعة:

لا	نعم
----	-----

الحياسة الزراعية:

امتياز	تجمع فلاحي	تعاونية	مستأجر	مالك
--------	------------	---------	--------	------

المحاصيل المزروعة:

اسم المحصول	المساحة	النوع	المحصول على مدار السنة
1			
2			
3			
4			
5			

العتاد الفلاحي المستعمل في المزرعة:

الاسم	النوع	العدد	خاص أو مستأجر

ماهي مصادر المياه المستخدمة في الري:

بئر جماعي	بئر فردي	بئر تقليدي	بئر متوسط العمق	خزانات (احواض)
-----------	----------	------------	-----------------	----------------

ماهي طرق الري المستخدمة:

الرش المحوري سقي بالتغريق ساقية التقطير

ما هي الآفات (حشرات؛ امراض أو أعشاب ضارة) التي تم رصدها في مزرعتك؟

.....-

.....-

.....-

.....-

.....-

هل عندك خطة لمكافحة هذه الآفات (حشرات؛ امراض او اعشاب ضارة): نعم لا

ماهي أنواع مكافحة المطبقة حسب كل آفة يمكن اختيار عدة اجابات من الجدول مع الشرح لكل طريقة

نوع المكافحة	اسم الآفة	اسم المحاصيل المستهدفة	فترة العلاج	السبب
زراعية	1 .....	.....	.....
	2 .....	.....	.....
	3 .....	.....	.....
فيزيائية	1 .....	.....	.....
	2 .....	.....	.....
	3 .....	.....	.....
كيميائية	1 .....	.....	.....
	2 .....	.....	.....
	3 .....	.....	.....
بيولوجية	1 .....	.....	.....
	2 .....	.....	.....
	3 .....	.....	.....
متكاملة	1 .....	.....	.....
	2 .....	.....	.....
	3 .....	.....	.....

نعم لا

هل تفتني المبيدات قبل ظهور الآفات،

من أين تفتنيها:

ماهي المبيدات المستخدمة في المزرعة:

المحصول	اسم المبيد	نوع المبيد	عدد مرات الاستخدام على مدار السنة
1			
2			
3			
4			
5			

من الذي يقوم بتحضير المبيدات:

صاحب المزرعة العامل الزراعي المهندس او التقني الزراعي شركة خاصة

نعم	لا

هل يوجد سجل خاص لتاريخ عمليات رش المبيدات:

هل يتوفر مخزن بالمزرعة لمستلزمات المبيدات:

هل العمالة الزراعية مدربة على علاج النباتات:

هل أنت على دراية بمخاطر استعمال المبيدات:

شروط السلامة العامة

الإجابة		السؤال
لا	نعم	
		هل تعرف بوجود مبيدات شديدة الخطورة
		تخزين المبيدات في عبوتها الاصلية
		وجود امكنة مناسبة للتخزين
		وجود طفاية حريق
		استخدام القفازات
		استخدام النظارات الواقية
		المعرفة بقواعد الإسعافات الأولية

الإجراءات الوقائية التي تتبعها لاستخدام المبيدات في الحقل

مدى الاستخدام				الاجراءات
دائما	أحيانا	نادرا	لا استخدمه	
				قراءة ملصق المبيد قبل الاستخدام
				حساب الكمية اللازمة للرش
				التأكد من تاريخ الصلاحية
				فحص عينات للحشرات والامراض قبل استخدام المبيد
				ارتداء الملابس الواقية اثناء الرش
				تغطية الايدي والارجل عند التعامل مع المبيد
				استخدام الايدي للخلط بدون وقاية
				تنظيف أدوات الرش بعد الانتهاء من عملية الرش
				الغسل بالماء والصابون بعد الانتهاء من عملية الرش
				السماح بدخول الحيوانات للمزرعة بعد الرش المباشر
				التقيد بفترة الأمان للمبيد

ما مدى وعي المزارع بالمخاطر الصحية للمبيدات على الانسان؛ الحيوان والبيئة.....

.....

.....

رقم هاتف المزارع.....
التاريخ.....
المكان.....
التوقيت.....
ملاحظات.....
.....

Résumé

Evaluation des stratégies de lutttes contre les ravageurs et les maladies des cultures maraichères dans la région de Guerrara

Notre travail vise à étudier les différentes stratégies et techniques de lutte contre les plus importants bio agresseurs "ravageurs et maladies", présents dans la région d'EL Guerrara, wilaya de Ghardaïa.

Pour cette raison, nous avons mené une questionnaire à travers 38 exploitations et leurs résultats ont été traités à l'aide du programme EXCEL 2013 pour déterminer les taux d'utilisation des méthodes intégrées et l'analyse des pratiques de l'utilisation des pesticides chez les agriculteurs, une opération de sensibilisation pour les agriculteurs a été conduite pour mètre en exergue les risques liés aux produits chimiques, notamment sur la santé humaine, animale et environnemental.

A cet effet, L'enquête avait portée sur les données socioprofessionnelles, les types des ravageurs présents ; les principaux méthodes intégrées utilisés dans la région ; Types de pesticides utilisés et leur prévention après utilisation.

Nous avons trouvé les résultats suivants : 04 types de problèmes liés aux bioagresseurs "les Acariens ; Les insectes ; les Maladies fongiques et les Mauvais herbe " dans la région d'étude.

Les types des méthodes intégrées utilisés dans la région : 38 % des agriculteurs utilisent la lutte chimique "pesticides" ; 35% utilisent la méthode culturale ; 17 % utilisent la lutte biologique et 10 % utilisent une lutte intégrée.

La totalité 95% des producteurs interrogés dans la zone enquêtée ont mentionné leur utilisation de différents types de pesticides : insecticide ; Herbicide ; Fongicide et Acaricide.

La majorité 97% des agriculteurs étaient bien conscientes du danger des pesticides. Ils sont bien conscients de son impact négatif sur la santé humaine et l'environnement. Aussi, la plupart 90% d'entre eux appliquent bien et de manière organisée les mesures préventives de prévention des pesticides.

Mots-clés : Les cultures maraichères, Bioagresseurs, Lutte biologique, Lutte culturale, Lutte physique, Lutte chimique, Lutte intégrée, Pesticide

Abstract

Evaluation of control strategies against pests and diseases of vegetable crops in the Guerrara region

Our work aims to study the different strategies and techniques to fight against the most important bio-aggressors "pests and diseases", present in the region of EL Guerrara, wilaya of Ghardaïa.

For this reason, we conducted a questionnaire across 38 farms and their results were processed using the EXCEL 2013 program to determine the rates of use of integrated methods and the analysis of pesticide use practices among farmers, an awareness-raising operation for farmers was carried out to highlight the risks associated with chemical products, in particular on human, animal and environmental health.

To this end, the survey focused on socio-professional data, the types of pests present; the main integrated methods used in the region; Types of pesticides used and their prevention after use.

We found the following results: 04 types of problems related to bioaggressors "mites; insects; fungal diseases and weeds" in the study area.

Types of integrated methods used in the region: 38% of farmers use chemical "pesticide" control; 35% use the cultural method; 17% use biological control and 10% use integrated control.

All 95% of the producers interviewed in the surveyed area mentioned their use of different types of pesticides: insecticide; Herbicide; Fungicide and Acaricide.

The majority 97% of farmers were well aware of the danger of pesticides. They are well aware of its negative impact on human health and the environment. In addition, most 90% of them apply well and in an organized way the preventive measures of prevention of pesticides.

Keywords: Vegetable crops, Bioaggressors, Biological control, Cultural control, Physical control, Chemical control, integrated control, Pesticide