الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة الدكتور يحي فارس
Université Yahia Fares Médéa

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : phytopathologie

Thème

Etude basée sur des enquêtes et des observations sur les modalités d'utilisation des produits phytosanitaires appliqués en arboriculture dans la région de Médéa

Présenté par :

BRAKCHI Younes

DILMI Imene

Soutenu publiquement le 22/06/2022 devant le jury composé de :

Mr. **MAHDJOUBi Djillali**	MCB	U. Médéa	Président
Mr. **KIROUANI Abderrezzak**	MCA	U. Médéa	Encadrant
Mr.**KEMAZLI Rachid**	I.P.A	DSA	Co-Encadrant
Mme. **BENDOUMIA Houda**	MCB	U. Médéa	Examinatrice

Année universitaire : 2021/2022

Remerciement

Tout d'abord nous remercions. ALLAH tout puissant pour le courage, la force et la patience que nous a données pour surmonter toutes les difficultés rencontrées durant tout notre cursus scolaire et universitaire.

On adresse nos remerciements à :

Notre promoteur **Dr KIROUANI Abderrezzak (MCA, UNIV de Médéa)** *d'avoir accepté d'encadrer et diriger ce travail et qui a nous guidés avec ses conseils.*

Notre Co-promoteur **Mr KERMZLI Rachid** *ingénieur agronome principale à la DSA pour avoir accepté de faire partie de ce travail.*

Les Examinateurs Dr. **MAHDJOUBI Djillali, (MCB à UNIV de Médéa)** *et Dr.* **BENDOUMIA HOUDA** *(***MCA, à UNIV de Médéa)** *d'avoir acceptés d'examiner le travail.*

On adresse nos plus vifs remerciements à Mlle KEHILA Manel pour tous les efforts qu'elle a consentis tout au long de l'élaboration de ce modeste travail, Ses précieux conseils m'ont permis d'acquérir une grande expérience.

Tous ce qui a contribué à ce travail de près ou de loin.



Dédicace



Je dédie ce Modest travail aux deux êtres les plus chers au monde, qui ont souffert nuit et jour A mon père RAMDANE pour sa patience avec moi, A la lumière de ma vie ma mère SAMIRA, pour ses sacrifices et les encouragements qu'elle a bien voulu convertir pour moi. Que dieu me les gardes et me les protèges.

À mes très chères frères HOUSSAM EDDIN, DJELLOUL, MOHAMED, et sœurs IKRAM, NADJET.

A ma binôme Imene pour ses encouragements.

Younes



Dédicace



Je dédie ce travail

A mes chers parents pour leur amour, leur tendresse,et pour leur soutien durant toutes les étapes de ma vie. J'espère qu'un jour, je puerai leur rendre un peu de ce qu'ils ont fait pour moi, que Dieu leur prête tout le bonheur.

A mes chers frères et ma belle-sœur. Pour leurs encouragements et pour leur soutien moral et physique.*A mes grands –parent et toute la famille Dilmi*

A tous ce qui ont enseigné moi au long de ma vie scolaire. Pour tout leur amour, leur soutien, leur encouragement.

A mes chère amies et binôme que je respect

A tous ceux qui par un mot m'ont donné la force de continue

IMENE

Résumé

Au cours des dernières années. L'augmentation de la production agricole en Algérie nécessite et s'accompagne une augmentation d'une consommation importante d'utilisation des produits phytosanitaires, Cependant chaque mauvaise utilisation de pesticides, entraine un risque accru de résidus peuvent nuire à la santé humaine et de l'environnement. A partir de ce point nous avons mené une enquête auprès 29 agriculteurs dans quelques exploitations agricoles spécialisés en arboriculture dans la région de Médéa choisisses au hasard pour voir une vision globale sur les modalités d'utilisation des produits phytosanitaires et connaitre est que le bon usage existe dans notre milieu d'étude. Les résultats montrent que la situation phytosanitaire est non respectée à cause des mauvaises utilisations de pesticides quel que soit le non-respect des doses et principalement le délai avant récolte et l'absence du respect des mesures de sécurité toutes ces actions ont provoqué de nombreux malaises qui ont effectué la sante d'agriculteur et le consommateur.

Mots clés : Enquête, Produit phytosanitaires, Arboriculture, Médéa, la santé.

Abstract

In recent years, the increase in agricultural production in Algeria requires and is accompanied by an increase in the significant consumption and use of phytosanitary products. However, each misuse of pesticides, leads to an increased risk of residues can harm human health, and the environment. From this point, we conducted a survey of 29 farmers, in a few farms specializing in arboriculture, in the region of Médéa chosen at random to see a global vision on the methods of use of phytosanitary products, and to know is that proper usage exists in our study environment. The results show that the phytosanitary situation is not respected because of the misuse of pesticides, whatever the non-respect of the doses, and mainly the time before harvest, and the absence of respect for the safety measures, all these actions have caused many illnesses, which have affected the health of the farmer and the consumer.

Key words: Enquete,phytosanitary, products, arboriculture, Medea, health.

الملخص

في السنوات الأخيرة، تطلب و رافق الزيادة في الإنتاج الزراعي في الجزائر زيادة في استهلاك واستخدام منتجات الصحة النباتية بشكل كبير .لكن، كل سوء استخدام لمبيدات الآفات، يؤدي إلى زيادة مخاطر البقايا التي يمكن أن تضر بصحة الإنسان، والبيئة .من هذه النقطة، أجرينا دراسة استقصائية لـ 29 مزارعًا، في عدد من المزارع المتخصصة في زراعة الأشجار المثمرة، في منطقة مدية التي تم اختيارها عشوائيًا لأخذ نظرة عامة حول طرق استخدام منتجات الصحة النباتية، ومعرفة أن الاستخدام السليم موجود في بيئة دراستناأظهرت النتائج عدم احترام حالة الصحة النباتية بسبب سوء استخدام المبيدات ، منها عدم احترام الجرعات ، وخاصة الوقت الذي يسبق الحصاد ، وغياب احترام تدابير السلامة، كل هذه الإجراءات تسببت في العديد من الأمراض. التي أثرت على صحة المزارع والمستهلك.

الكلمات المفتاحية:تحقيق. المبيدات. زراعة الأشجار. الصحة

Table des matières

Remerciement

Dédicace

Résumé

Liste des matières

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction

Introduction 1

Partie 1 Synthèse bibliographique .....

Chapitre I

Revues bibliographiques

I.1 Des études précédentes sur les enquêtes phytosanitaires……3

I.2 importation des pesticides enAlgérie 7

I.3Composition et formulation chimique des pesticides 8

I.3.1 la composition : 8

I.3.2. les différentes formes des produits phytosanitaires 9

I.3.2.1 les produits liquide 9

I.3.2.2 les granulés 9

I.3.2.3 les poudres 10

I.3.2.4 les mélanges 10

I.4 Classification des produits phytosanitaires 10

I.4.1 selon les propriétés chimique 11

I.4.2 selon les organismes vivants ciblés ……12

I.4.3 classification des pesticides selon la dispersion du produit sur ou dans la plante ……12

I.4.3.1 produits de contact ……12

I.4.3.2 produits systémique 13.....13

I.4.4 Classification toxicologique des produits phytosanitaires..... ..13

.I.4.4.1 les produits très toxiques (T+).....13

I.4.4.2 les produits toxiques (T).....13
I.4.4.3 les produits nocifs (Xn).....13
I.4.4.4 les produits irritants (Xi).....13
I.4.4.5 les produits corrosifs..... 14
I.4.4.6 les produits dangereux pour l'environnemen..... 14
I.5 la conservation des produits phytosanitaires 15
I.5.1 transport 15
I.5.2 le stockage..... 15
I.5.3 gestion des produits périmés et des emballages 15
I.6.les conditions d'application des produits phytosanitaires 16
I.6.1 Choix de traitement..... 16
I.6.2 Respecter les règles de mélange des produits phytosanitaires 16
I.6.3 les bonnes pratiques por préparer la bouille de pulvérisation 17
I.6.4 les condition climatiques 17
I.6.5 la protection individuelle 17
I.6.6 Décontamination et Hygiène personnelle 18
I.7 Effets des pesticides sur l'environnement 19
I.7.1 la persistance des pesticides 20
I.7.2 Effet des pesticides sur les milieux..... 21
I.7.2.1 Dans le sol 21
I.7.2.2 Dans l'eau 21
I.7.2.3 Dans l'atmosphère 22
I.7.3 Effet sur l'écosystèmes 22
I.7.3.1 les écosystèmes aquatiques 22
I.7.3.2 les écosystèmes terrestres..... 22
I.7.3.2.1 La faune 22
I.7.3.2.2 La flore 23
I.7.4 bioaccumulation des pesticides dans la chaine alimentaire ……..24
I.7.5 Risques des pesticides sur la santé humaine ……..25
I.7.6. Toxicité des pesticides ……26
I.7.6.1 intoxicatio aigue……27
I.7.6.2 Intoxication chronique……27

I.7.7 les Inconvénients des pesticides ……28

I.7.7.1 Risque d'apparition de résistances chez les insectes ……..28

I.8. Importance de l'arboriculture fruitière..... 28

I.8.1 Dans le monde.....29

I.8.2 En Algérie 29

I.8.3 Dans la Wilaya de Médéa :..... 29

I.8.4. Principales espèces arboricoles dans la wilaya de Médéa…….....29

I.8.5 Caractère morphologique et exigences pédoclimatiques et maladies/ravageurs des arbres fruitières 29

I.8.5.1 Abricotier 30

I.8.5.1.2Description morphologie 30

I.8.5.2.2Exigences pédoclimatique 30

I.8.5.1.3. Maladies et ravageurs de l'abricotier ……..31

I.8.5.1.3.1. Bactérioses à pseudomonas (Pseudomonas syringae)……...31

I.8.5.1.3.2. Capnoïde (Capnoidis tenebrianis L.)……...31

I.8.5.2. Pecher ……31

I.8.5. 2.1 Description morphologique ……32

I.8.5.2.2 Exigences pédoclimatique …… 32

I.8.5.2.2.3 Maladies et ravageurs de pécher..... 32

I.8.5.2.3.1. La cloque du pêcher……..32

I.8.5.2.3.2. Oïdium……32

I.8.5.3 Prunier……... 32

I.8.5.3.1 Description morphologique ……33

I.8.5.3.2 Exigences pédoclimatique…….33

I.8.5.3.3. Maladies et ravageurs prunier…….33.

I.8.5.3.3.1. Pucerons divers……..33

I.8.5.3.3.2. Maladie des pochettes…….33

I.8.5.4 Pommier …….33

I.8.5.4.1 Description morphologique ……..34

I.8.5.4.2. Exigences pédoclimatique ……..34

I.8.5.4.3. Maladies et ravageurs de pommier……34

I.8.5.4.3.1. Tavelure *(*Venturia inaequalis*)*……..*34*

II.8.5.5 Poirier ……35

II.8.5.5.1 Description morphologique…… 35

II.8.5.5.2 Exigences pédoclimatique……35.

I.8.5.5.3. Maladies et ravageurs de poirier……35

I.8.5.5.3.1. La Rouille……35

I.8.3.5.3.2. Sharka…….35

I.8.5.6 Grenadier……36

I.8.5.6.1 Description morphologique……36

I.8.5.6.2 Exigences pédoclimatique …… …..36

I.8.5.6.3. Maladies et ravageurs de Grenadier……36

I.8.5.6.3.1. Les zeuzères……36

I.8.5.6.3.2. Pourriture du fruit (Aspergillus castaros)…….36

I.8.5.7 Vigne ……..……37

I.8.5.7.1 Description morphologique ……37.

I.8.5.7.2 Exigences pédoclimatique …… …38.

I.8.5.7.3. Maladies et ravageurs de la vigne……38

I.8.5.7.3.1. Oïdium ……38

I.8.5.7.3.2. Le Mildiou (Plasmopora viticola) ……38

I.8.5.8 Amandier ……..38

I.8.5.8.1 Description morphologique …… ……39

I.8.5.8.2 Exigences pédoclimatique ……39

II.9 Protection des arbres fruitiers par la méthode chimique …….. …...39

Chapitre II Matériel et méthodes

II. Présentation de la région d'étude……40

II..2 les facteurs climatiques qui caractérisent cette région……..40

II.2.1 le Climat …… …40

II.2.2 la Température ……. ……40

II.2.3 la Pluviométrie ……40

II.2.4 le diagramme ombrothermiquue ……..... 41

II.3 la Méthode de l'enquete …..... 42

II.3.1 objectif de l'enquete..... 42
II.3.2 Principe de la méthode d'enquete..... 43
II.4 méthodologie du travail … 43
II.4.1 formulation de questionnaire …… 43
II.4.2 Enquetes sur terrain ……..... 44
II.4.2.1 Choix des station d'éudes..... 44
II.4.2.2 Répartition des stations de l'enquete … 48
II.4.2.3 Choix des Agriculteurs enquetés 49
II.5 Réalisation de l'enquete …..... 50
II.6 Traitement et analyse des résultats……..... 50

Chapitre III Résultats et discussions

III.1 Résultats et discussions … 52
III .1.1 Présentation de l'exploitation …… 52
III.1.2 Données socioprofessionnels …….... 54
III .1.2.1 Age des agriculteurs interrogés 55
III.1.2.2 Niveau d'éducation et formation des agriculteurs ……. 56
III .1.2.3 L'expérience dans la domaine agriculture 57
III .1.2.4 Origine de connaissance ……..... 57
III.1.3 L'utilisation des produits Phytosanitaires 57
III.1.31 Représentation de produits phytosanitaires selon les agricultures..... 58
III .1.3.2 Critère de choix d'un produit phytosanitaire 58
III .1.4 Données sur les pesticides et les modalités d'emploi 58
III.1.4.1 Taux d'utilisation des pesticides dans la zone d'étude..... 59
III.1.4.2 Préparation des pesticides..... 60
III.1.4.3 Dosage des produits …..... 61
III.1.4.4 Pulvérisation des pesticides…… 61
III.1.4.5 Moment et la durée entre deux traitement successifs..... 62
III.1.4.6 information sur les délais de sécurité … 63
III.1.4.7 Traitement effectué en fonction d'un calendrier …….....64
III.1.4.8 L'effet de produit …. 64
III .1.4.9 Les conditions climatique …..... 65
III .1.4.10 Changement de produit ……..... 65

III .1.5 L'achat et le transport et le stockage des produits phytosanitaires 66
III .1.5.1 Source d'approvisionnement ……. 66
III .1.5.2 Gestion des restes de la bouille de pesticide …..... 67
III .1.5.3 Gestion des emballages vides des pesticides après usage et l'emballage périmés 67
III .1.5.4 Obtenir une culture exempte de résidus de pesticides ……..67
III .1.6 l'équipement de protection individuelle et l'impact des pesticides sur la santé humaine et de l'environnement …..... 68
III .1.6.1 Moyens de protection utilisés lors de la préparation et de l'application des Traitements phytosanitaires … 68
III.1.6.2. les mesures prophylactiques après les traitements phytosanitaires…….. 69
III .1.6.3 les conséquences sur la santé humaine…… 69
III.1.6.4 Consultation médicale ……..... 70
III .1.6.5 Brulure de culture à cause d'une phytotoxicité…..... 70
III .1.6.6 Risque des Produits phytosanitaires sur l'environnement 71
III.1.6.7 Pratiques alternative liées à l'usage des produits phytosanitaires …..... 71
III .1.7 Les interaction entre les paramètres d'enquête 72
III .1.7.1 L'interaction entre le niveau d'éducation et la durée entre le traitement et la récolte1 72
III.1.7.2 L'interaction entre la formation dans la domaine agriculture et le critère de choix de produit ……..... 74
III .1.7.3 L'interaction entre le niveau d'éducation et le porte des moyens de protections Individuelles …… ……..... 75
III.1.7.4 L'interaction entre le niveau de formation et les mesures de dèsinfection
III.1.8 Principales maladies et bio-agresseures des arbres fruitiers dans la zone d'enquete 76
III.1.9 Traitments phytosanitaires appliqués dans différentes exploitations agricoles ……. 78
III.2 Discussion ……..... 79
Conclusion et perspectives……..... 82
Références bibliographiques
Annexes

Liste des Abréviations

DSA : Direction des services agricoles

CAW : Chambre agricole de la wilaya

EAP : Exploitation agricole privée

EAI : Exploitation agricole individuelle

EAC : Exploitation agricole collective

INPV : Institut national de protection des végétaux

Liste des figures

Figure 1: l'évolution des valeurs de l'importation des pesticides en Algérie…… ..08

Figure 2: Symbole et indication de danger……..... 08

Figure 3: L'exemple d'une préparation pour traitement de protection de la vigne 14

Figure 4 : les équipements de protection individuelle…….....17

Figure 5: Dispersion des pesticides dans l'environnement et voies de contamination …….. 18

Figure 6: Modèle de transfert de pesticide dans la chaine alimentaire……..... 20

Figure 7: Toxicologie et devenir des pesticides ……..... 24

Figure 8 : l'apparition de résistance..... 25

Figure 9 : Arbre d'abricotier ……..... 28

Figure 10: Arbre de pêcher ……..... 30

Figure 11 : Arbre Prunier…..... 31

Figure 12 : Arbre de pommier ……..... 32

Figure 13: Arbre de poirier ……..... 33

Figure 14 : Arbre de grenadier ……..... 35

Figure 15 : Arbre et fruits de la vigne ……..... 36

Figure 16 : Arbre et fruits d'amandier……..... 37

Figure 17 : les zones d'études Google maps……..... 39

Figure 18 : la température minimale, moyenne et maximale de la wilaya de Médéa ……40

Figure 19: Histogrammes représenté la moyenne mensuelle de précipitation de Médéa ……41

Figure 20 : diagramme ombrothermique de Médéa 41

Figure 21: schéma représente l'approche méthodologique du travail ……..... 42

Figure 22: Exploitation agricole collective de ben chicao ……..... 43

Figure 23: Exploitation agricole privée SPA les rayds hamamou ……45

Figure 24: Exploitation agricole collective de si mahdjoube ……45

Figure 25: Exploitation agricole privée de Tizi mahdi ……..... 46

Figure 26: Exploitation agricole individuelle de Sidi naamane ……..... 46

Figure 27: Exploitation agricole privée de Ouzera ……..... 46

Figure 28: Exploitation agricole privée d'El omaria……..... 47

Figure 29 : Exploitation agricole privée de zoubiria ……..... 47

Figure 30 : Exploitation agricole privée de zoubiria……..... 47

Figure 31 : Exploitation agricole privée de seghouane ……..... 48

Figure 32 : Répartition des agriculteurs par commune ……..... 48

Figure 33 : Répartition des types d'exploitations par commune……..... 50

Figure 34 : Taille des exploitations répertoriées pour l'enquête……..... 52

Figure 35 : le système de production……..... 53

Figure 36 : l'âge de culture……..53

Figure 37 : Répartition des agriculteurs par tranche d'âge…….....54

Figure 38 : Répartition des agriculteurs selon le niveau d'éducation..... 54

Figure 39 : Répartition des agriculteurs selon le niveau de formation..... 55

Figure 40 : L'expérience dans le domaine agriculture..... 56

Figure 41 : Origine de connaissance……..... 57

Figure 42: Représentation de produits phytosanitaires selon les agricultures.....58

Figure 43: Critère de choix d'un produit phytosanitaire..... 58

Figure 44: Taux de pesticides utilisés dans les zones d'enquête……..... 59

Figure 45 : Préparation des pesticides……..... 59

Figure 46 : Contact direct avec le produit …..... 60

Figure 47 : Dosage des produits..... 60

Figure 48 : Photo (A) pulvérisation a lancé (B) pulvérisation tracté..... 61

Figure 49 : Moment de traitement pendant le jour ……..... 62

Figure 50 : Le délai entre le traitement et la récolte..... 62

Figure 51 : l'application de traitement en fonction d'un calendrier..... 63

Figure 52 : Calendririer de traitement de pommier……..... 63

Figure 53 : l'effet de produit……..... 64

Figure 54 : les conditions climatiques …….... 64

Figure 55 : Changement de produit …….... 65

Figure 56 : Source d'approvisionnement …….... 65

Figure 57 : Male stocke de pesticides …….... 66

Figure 58 : Gestion des restes de la bouille de pesticides……..67

Figure 59 : jeter les emballages vides…….....69

Figure 60 : Brulure de culture à cause d'un phytotoxicité..... 71

Figure 61: : l'interaction entre le niveau d'éducation chez les agriculteurs et la durée avant récolté 72.

Figure 62 : : l'interaction entre le niveau de formation chez les agriculteurs et le choix de produit…….73

Figure 63 : : l'interaction entre le niveau d'éducation chez les agriculteurs et les moyens de protection individuelles …….74

Figure 64 : l'interaction entre le niveau de formation chez les agriculteurs et les moyens de protection individuelles…….……78

Figure 65 : Les produits phytosanitaires les plus utilisés dans Médéa (Originale, 2022) 78

Liste des tableaux

Tableau 1: superficie, production et rendement totale d'arboriculture fruitière..... 29

Tableau 2 : la répartition des exploitations agricoles enquêtées dans notre région d'étude ……..... 48

Tableau 3: types d'exploitations définies par notre enquête 52

Tableau 4: Taille des exploitations répertoriées pour l'enquête……..... 53

Tableau 5: Critères du choix des produits ……..... 57

Tableau 6 : Répartition des agriculteurs selon la gestion des emballages vides après usage 66

Tableau 7 : les moyens de protections individuelle par les agriculteurs ……..... 68

Tableau 8 : Répartition des populations enquêtées selon les moyens de 68

Prophylaxie …….....

Tableau 9 : symptômes de malaise rapportés par les agriculteurs ……..... 69

Tableau 10 : Repartions des agriculteurs selon respect de la durée avant récolte et le niveau d'instruction des agriculteurs concernés par l'enquête …….. 71

Tableau 11 :Repartions des agriculteurs selon choix de produit et le niveau d'instruction des agriculteurs concernés par l'enquête……..... 72

Tableau 12 : Repartions des agriculteurs selon le niveau d'éducation des agriculteurs concernés par l'enquête et les moyens de protection individuelles..... 73

Interaction entre le niveau de formation et le mesures de désinfection ……..74

Tableau 13 : Les principales maladies des arbres fruitiers dans la zone d'étude …… ……75

Tableau 14 : Les principales ravageurs des arbres fruitiers dans la zone d'étude……77

Introduction

Introduction

La culture des arbres fruitiers occupe une place importante dans le monde et en Algérie, Chaque année, les arbres fruitiers en agriculture sont victimes de maladies induites par des microorganismes, des insectes ou détruites par des ravageursqui peuvent engendrer les pertes considérables de rendements, en absence de moyens de contrôles efficaces pour lutter contre ces ennemis des cultures. (DELON, 2015)

Plusieurs méthodes sont préconisées : Les méthodes préventives, appliquées avant l'apparition de la maladie ou le ravageur, généralement en hiver pour stopper la propagation des parasites. Les méthodes curatives, appliquées après l'installation de la maladie parasitaire, ou le ravageur sur la culture, et qui reposent sur la destruction de l'ennemi, elle est encore utile si on l'utilise avec le bon produit, au bon moment, au bon endroit et à la bonne dose (HADJAR, OUAHAB, 2015)

La lutte chimique ou l'utilisation des pesticides, demeure la méthode la plus utilisée, en raison de l'efficacité contre les différents types d'ennemis des cultures, et aussi en raison de la facilité d'utilisation et d'application. Les pesticides permettent la protection et l'amélioration des produits agricoles que ce soit des fruits ou des légumes, mais d'après nos connaissances les pesticides désignent l'ensemble des produits chimiques, naturels ou de synthèse, ayant pour but de repousser ou détruire les nuisibles, peu biodégradables, persistants et présents des dégâts globaux sur la qualité de l'environnement ainsi que la vie humaine (HADJAR, 2015)

En Algérie,L'agriculture Algérienne fait partie des plus intensive au monde, avec une forte consommation de pesticides pour améliorer les performances quantitatives et qualitatives de la récolte. L'utilisation des pesticides à usage agricole est de plus en plus fréquente, suite à l'augmentation des superficies cultivées. Ainsi, près de 400 substances actives de pesticides, dont environ 7000 spécialités, y sont commercialisées annuellement, et pour constituer des outils nécessaires, voire indispensables pour les agriculteurs, puisqu'ils assurent la rentabilité de la majorité de leurs productions (BOUZIANI, 2007)

Mais l'utilisation des produits phytosanitaires est un sujet sensible dans le domaine agricole. En effet, ils participent à la productivité de l'agriculture, un levier « agro-économique » qui permet aux agriculteurs de dégager une marge économique intéressante. Cependant, un levier qui est menacé par les différents risques qu'il engendre. C'est dans ce contexte s'insère notre thématique de recherche qui vise à protéger en premier lieu le consommateur ainsi que l''environnement où il vit. (DELON,2015)

La région de Médéa est à vocation agricole avec excellence, l'arboriculture est pratiquée par les agriculteurs depuis longtemps, plusieurs étages climatiques existent, du sub-humide au semi-aride, cette différenciation climatique pourrait-elle une source de développement des maladies parasitaire et/ou l'apparition des ravageurs ? Ces agriculteurs respectent-ils les modalités d'utilisation phytosanitaires. Leurs produits s'avèrent-ils de bonne qualité ?

Un questionnaire a été réalisé afin de répondre à toutes les questions posées précédemment, nous avons visité plusieurs exploitations agricoles qui se trouvent sur des régions différentes par la nature du sol, le climat, le système de culture...ect. L'objectif de notre étude est de connaitre les déférents maladies parasitaires et des ravageurs et les types de produits phytosanitaires utilisés dans la culture des arbres fruitières dans quelques communes de la wilaya de Médéa (Ben chicao, Ouezera, Sidi naamane, Si el mahjoub, Tizi mahdi, Omaria, Zoubiria, Seghouane), ainsi les règles de l'application de traitement.

Partie 1
Synthèse bibliographique

Chapitre I

Revues bibliographiques

I. Des études précédentes sur les enquêtes phytosanitaires:

D'après OUCHEBBOUK et ZIBANI-AMOKRANE (2015), l'étude sur l'utilisation des pesticides dans quelques vergers des régions de Tizi-Ouzou, Bouira et Boumerdes, était pour objectif l'inventaire des pesticides utilisés et de faire le point des connaissances sur l'impact de l'usage agricole de ces pesticides sur la santé des personnes exposées, la durée de l'enquête du mois de Mars au mois de Mai, auprès 47 agriculteurs. Avec la technique face à face, les résultats montrent que Les agriculteurs traitent leurs cultures en fonction des différents stades végétatifs où la plupart d'entre eux pulvérisent pendant la floraison (38.88 %) et le bourgeonnement (27.77 %). Pour préparer les bouillies, deux manières sont adoptées : le contact direct qui est le plus adapté (97.87 %) et l'utilisation d'appareils (10.63 %). Après la préparation des bouillies phytosanitaires, les agriculteurs les pulvérisent par des pulvérisateurs mécanique (68.08 %) ou manuel (34.04 %). Lors de la manipulation des pesticides, 89.36 % des personnes agricoles se protègent.

L'étude de RAMDANI et al. (2017) menée sur les pratiques phytosanitaires chez les cultures maraichères des localités de Tolga et de sidi Obka (wilaya de Biskra) Pour étudier les pratiques phytosanitaires chez les serristes maraîchers des localités de Tolga et de Sid-Okba, une enquête de terrain a été menée auprès de 200 serristes à raison de 100 serristes par localité, les résultats obtenus par les agriculteurs : ne portent pas de tenue de protection ce qui met leur santé en danger, ne respectent pas les délais avant récolte ce qui menace la santé du consommateur. Signalons par ailleurs, que les agriculteurs sont, ici, doublement exposés, étant aussi des consommateurs de leurs produits, luttent fréquemment contre les ravageurs et les maladies de leurs cultures, ce qui fait qu'ils utilisent des quantités importantes de pesticides, ce qui produit des excès de concentration de résidus de pesticides et cela menace à la fois les ressources édaphique, hydrique et l'environnement (l'atmosphère, la faune et la flore), jettent leurs emballages dans la nature ou les incinèrent, ce qui constitue une source de pollution supplémentaire.

AIT MOHAMMED et IMADOUCHENE (2017) ont fait une étude sous le titre contribution à l'étude de l'utilisation des pesticides dans les régions de Fréha et d'Azeffoun (Tizi-Ouzou), l'objectif de cette étude est de connaitre le comportement des agriculteurs, quant à l'utilisation des pesticides destinés à la protection phytosanitaire des cultures, étude a consisté à emmener une enquête auprès de 53 agriculteurs, conduit selon la technique face à face, et les données collectées ont été traitées sous Excel (histogrammes), et utiliser Enfin une analyse

factorielle des correspondances (AFC), réalisée pour mettre en évidence la relation entre les résultats de son enquête, Les résultats de cette enquête montrent que les modes d'utilisation, les doses, les fréquences, la durée avant récolte et même la gestion des emballages vides des produits utilisés ne sont pas maitrisés par la majorité d'entre eux, les agriculteurs n'ont pas une bonne connaissance sur la bonne pratique phytosanitaire (94,33%) d'agriculteurs n'ont pas fait de formation), ils sont peu conscients des risque pour leur santé et celle des consommateurs et l'environnement.

Selon AIS et OUAMRANE (2018), qui a fait une étude sous le titre Enquête sur l'utilisation des produits destinés à la protection phytosanitaire des céréales dans la wilaya de Bouira, dont l'objectif est de mettre en évidence l'état de l'utilisation des pesticides destinée à la protection phytosanitaire des céréales. Elle vise à réaliser un sondage sur les différentes visions des agriculteurs dans ce domaine, répertorier les pesticides les plus utilisés dans la région d'étude, évaluer la connaissance et la conscience des agriculteurs vis à vis des risques environnementaux et sanitaires liés à l'utilisation des pesticides, la réalisation de cette enquête, s'est déroulée du 29/04/2018 au 31/05/2018, ils ont effectués un questionnaire de 63 questions au niveau de 06 régions (Haizer, Bouira ville, Al Asnam, Ain Bessam, El Hachimia et Sour El Ghozlane.). Ils ont utilisé la méthode face à face (contact direct avec les agriculteurs), et les résultats traités par logiciel (EXCEL) afin de faciliter l'opération de dépouillement des informations et les exprimer sous forme des histogrammes. Cette étude a permis de détecter un nombre de 14 matières actives utilisées, répartit en 03 fongicides, 09 herbicides et 02 autres produits. La plupart des agriculteurs font les traitements phytosanitaires au moment de l'épiaison. La culture de blé dur occupe une superficie importante des terrains par rapport aux autres. Lors de traitement, la majorité des agriculteurs appliquent leurs produits par pulvérisateur moderne. La majorité des agriculteurs utilisent des équipements de protection. Les agriculteurs concernés par ce sondage jettent l'emballage dans l'environnement après utilisation dans les rivières, ce qui est dangereux à l'écosystème animal et végétal.

Mahdjiba (2018) a fait son enquête phytosanitaire dans la wilaya d'Ain Defla sur les céréales, pommes de terre, agrumes, l'arboriculture fruitière, cucurbitacées, les cultures légumières. L'objectif de cette étude est de décrire, analyser, caractériser les pratiques phytosanitaires et la prise de conscience des agriculteurs l'enquête, fait auprès de 60 agriculteurs au sein de 61 parcelles cultivées, L'étude s'est étalée sur une période de trois mois (mars-mai 2018) au niveau de 7 Daïra. Ils ont utilisé la méthode face à face (contact direct avec les agriculteurs), les résultats obtenus subissent une analyse statistique à l'aide logiciel Statistix 9.0 et Microsoft

Office Excel 2007. Une analyse de variance à un et deux critères de classification ont été effectués. La comparaison des moyennes par le test de Newman et Keuls, où l'étude a atteint les résultats suivants : L'utilisation des pesticides soulève un certain nombre de préoccupations environnementales. Plus de 33.77% d'insecticides pulvérisés et 22.51 % d'herbicides peuvent atteindre une destination autre que leurs espèces ciblées, y compris l'air, l'eau, les aliments et les systèmes vivants non ciblés, les carbamates sont les plus fréquentés (16.87%), les triazines

(10.29%), les Pynéthrinoide (09.05%), les avermectine (8.64%) les organochlorés (8.23%) ; triazoles (7.81%). Cette étude révèle une plus grande utilisation des fongicides (39.39%) comparés aux autres catégories de la gamme des pesticides utilisé dans la région d'études grâce à acaricides qui en en faiblement représentées (4.33%). Les résultats de l'enquête ont mise évidence un IFT prépondérant dès la spéculation des céréales (7.20) contrairement aux cultures cucurbitacées qui sont faiblement représentées (3.11). Les pesticides sont l'un des contaminants les plus courants qui sont délibérément rejetés dans l'environnement pour lutter contre la menace des ravageurs qui affectent la qualité et la quantité des ressources alimentaires par la présence de quelques résidus induisant des maladies chroniques et mortel en raison du non-respect des doses approprié et réglementaire.

Une autre enquête menée par KENNOUDI et BENKIDA (2018) sur les produits phytosanitaires utilisés sur la viticulture dans la région de Médéa au niveau des communes de Ouzera, Ben chicao,Tizi mahdi, si elmahdjoub, bouaichoune et wladebouachra L'objectif de ce travail est de connaitre les principaux ravageurs et maladie de la vigne, et établir un diagnostic sur de l'utilisation des pesticides dans la région de Médéa sur la viticulture, et dans quel mesure les détails d'utilisations de ces derniers ont été appliqués par les agriculteurs. Il consiste globalement à vérifier le mode d'utilisation des pesticides et tenter et les risques probables de cette utilisation,L'enquête a été entamée durant la période des traitements d'hiver et s'est poursuivie jusqu'au mois d'aout au 2018, par technique face à face, les résultats traités par logiciel (EXCEL) ont été exprimé sous forme des histogrammes et des cercles, Dans cette enquête ils ont remarqué qu'une mauvaise utilisation pour les doses des produits utilisés, aussi lors de l'application des produits, les viticulteurs ne respectent pas les normes d'utilisation, ceci pose un problème de toxicité aux consommateurs et à l'environnement. Le nombre des traitements et le choix des produits par les viticulteurs varient selon les conditions climatiques et le coût de produit.

Selon Kehila, et Benaziza (2018), une enquête sur les modalités d'emploi des produits phytosanitaires en cultures maraîchères a été conduite dans quelques stations de la région de Jijel

L'enquête qu'ils ont menée au niveau des 26 exploitations agricoles à pour but de connaître les différentes modalités d'emploi appliquées par les producteurs enquêtés pendant leurs utilisations des produits phytosanitaires. Et Identifier les facteurs généraux qui prédisposent à une conscience environnementale accrue (structure de l'exploitation, âge, perception de l'environnement, formation, région) et, éventuellement, repérer les facteurs qui peuvent intervenir dans le processus du choix d'un traitement,faites auprès de 33 agriculteurs spécialisés en culture maraîchère votre enquête a été conduite au champ, le travail sur terrain a débuté du mois d'avril jusqu'à la moitié du mois de mai 2018 selon la technique de face à face, Les résultats traités sous l'EXCEL et leur traitement a été effectué en fonction des variables notées sur le terrain (chaque question dans le questionnaire sera un variable dans cette partie). Les résultats obtenus sont traités par des tests statistiques (Test de khi-deux, ACP et AFC simple et multiple) à l'aide du logiciel SPSS. Ils sont interprétés pour la réalisation d'histogrammes de distribution pour chacune des pratiques d'application. L'objectif étant d'expliquer statistiquement les différences observées entre les variables de sortie par des variables explicatives. Les résultats montrés le risque qui menace la santé de tous en raison de l'augmentation et l'utilisation fréquente de ces substances et du non-respect des règles concernant les techniques pratiques du traitement. A travers cette modeste recherche, il ressort que les agriculteurs de la région de Jijel doivent être sensibilisés et formés à l'utilisation de ces matières et évaluer le risque de les utiliser fréquemment à court et à long terme.

NEBIG MENAA et HAMDACHE (2019) font une étude sous le titre Enquête sur l'étude de l'utilisation et de la commercialisation des produits phytosanitaires dans la région de Bouira, l'objectif de l'enquête est de mettre en évidence l'état de commercialisation et de l'utilisation des produits phytosanitaires par les vendeurs et les agriculteurs. Elle évalue l'état de connaissance des risques et des effets néfaste liés à l'utilisation des pesticides sur la santé humaine et sur l'environnement et en dernier les différentes mesures de protection phytosanitaire, la durée de l'enquête 3 mois (Avril, Mai et Juin) au niveau des différentes localités (lakhdaria, kadiria, ainbessembouira ville) de la wilaya de Bouira. dans les cultures Suivants(céréale, arboriculture fruitière, fourrage, cultures maraichères, olivier), ils ont préparé deux questionnaires l'un est composé de 20 questions et l'autre composé de 19 questions, le premier est destiné aux vendeurs de pesticides, le deuxième est destiné aux agriculteurs et chaque questionnaire est devisé en 3 principales parties, le type de l'enquête est face à face et préparé les résultats par l'EXCEL (Histogrammes et cercles relativistes, et les résultats montrent que la région de Bouira est caractérisée par une diversité culturelle dans la production végétale. Pour assurer le bon rendement, les agriculteurs choisissent des variétés résistantes aux organismes nuisibles

L'agriculteur est obligé de faire des traitements chimiques tels que les insecticides, fongicides et les herbicides, on a constaté que le pulvérisateur moderne tracté est le plus utilisé. Malgré les mesures de protection prisent par les agriculteurs plusieurs symptômes sont observées suite à l'application des pesticides, nos résultats montrent que la majorité des utilisateurs n'ont jamais consulté le médecin, ils sont peu conscients des risques des pesticides sur leur santé et sur l'environnement.

Les études précédentes s'accordaient sur un objectif commun, qui est les modalités d'utilisation des pesticides, mais la plupart des études portaient sur d'autre culture soit les grandes cultures, soit la culture maraichère, La majorité des études ont convenu dans leur échantillon que l'étude a été appliquée à un échantillon des agriculteurs sauf pour l'étude réalisée par NEBIG MENAA et HAMDACHE (2019) et celle conduite par Kehila, et Benaziza (2018) qui ont été appliqués aux agriculteurs et aux vendeurs des produits phytosanitaires, la majorité des études utilise la technique face à face pour collecter les données, et la majorité des études précédents traitent les résultats par l'Excel, sauf l'étude faite par Mahdjiba (2018) utilise un logiciel Statistix 9.0 et Microsoft Office Excel 2007. Et l'étude de (Kehila, et Benaziza, 2018) traités par des tests statistiques (Test de khi-deux, ACP et AFC simple et multiple) à l'aide du logiciel SPSS, l'étude de (KENNOUDI, et, BENKIDA, 2018) différait des autres études en ce qu'elle contenait un objectif différent où l'étude a son objectif de connaitre les principaux ravageurs et maladie de la vigne et connaitre les modalités d'usage des pesticides sur la viticulture.

I.2. Importation des pesticides en Algérie

Selon Moussaoui et Tchoulak (2005), jusqu'à l'année 1996, le monopole de fabrication et d'importation a été assurée par des entités autonomes de gestion des pesticides : MOUBYDAL (ex: ASMIDAL), qui passait par un réseau de distribution: l'Office National d'Approvisionnement et Service Agricoles (ONAPSA). Sur la période 1990-1996, les importations représentaient 30 % à 40 % de la consommation nationale de pesticides correspondant aux fongicides et aux insecticides et 100 % pour les autres gammes de produits (herbicides, nématicides et divers). Après l'année 1996, il y a eu l'ouverture du marché national aux importations de pesticides qui ont fortement concurrencé la production nationale assurée exclusivement par MOUBYDAL (Entreprise autonome de gestion et de commercialisation des pesticides). Cette dernière a enregistré une baisse très conséquente. Les importations transitant par le port d'Alger pour la période 1997 jusqu'à 2007 ont recensé près de 40 opérateurs privés (INPV, 2008). Devant cette diversité de fournisseurs, un renforcement du contrôle et du respect

de la réglementation en la matière prend toute son importance. Les pesticides importés sont de provenances diverses, mais on peut noter que l'essentiel vient des pays de l'Union Européenne (Allemagne, France, Grande-Bretagne, Hollande, Suisse), des pays asiatiques (Chine, Japon) et des pays arabes (Arabie Saoudite, Jordanie, Emirates, Liban). L'évolution des valeurs de l'importation des pesticides en Algérie est illustrée dans la figure 01.

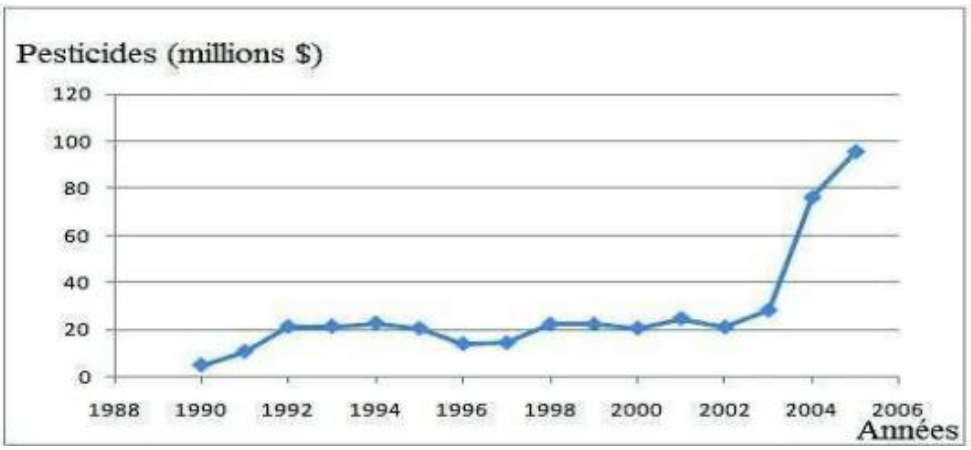


Figure 01 : L'évolution des valeurs de l'importation des pesticides en Algérie

I.3.Composition et formulation chimique des pesticides

I.3.1. La composition

- Le produit commercial est composé de plusieurs matières :

a. la substance active :

Il s'agit de la molécule qui combat réellement l'ennemi d'une culture. La teneur d'un produit commercial en substance active est toujours mentionnée sur l'étiquette de ce produit. La concentration en substance active est exprimée en pourcentage ou en masse de substance active par quantité de produit commercial. Plusieurs substances actives peuvent être incorporées dans un même produit commercial. Dans ce cas, la concentration de chaque substance active est précisée sur l'étiquette (Gastinel et kerlorch, 2010).

b. Les adjuvants : Plusieurs substances peuvent entrer dans la composition des produits pesticides, en vue d'améliorer l'efficacité de la matière active et les caractéristiques des produits, notamment, la facilité d'utilisation, le stockage … (FREDEC, 2004).

Les adjuvants comportent différentes matières :

- Le support : substance liquide (solvant) ou solide (charge) qui facilite la dilution, la dispersion…, et permet l'application de la matière active.

- Le tensio-actif : améliore les qualités physico-chimiques de la préparation en assurant une meilleure adhérence sur le végétal.

- Le stabilisant : limite la dégradation de la matière active.

c. Les dénaturants

Ils évitent la confusion avec un produit alimentaire ou empêchent l'absorption accidentelle : colorant, odorisant ou vomitif (FREDEC, 2004).

I.3.2 Les différentes formes des produits phytosanitaires :

Actuellement un des grands challenges des industriels est de trouver la meilleure formulation des produits au meilleur coût possible. Les produits phytosanitaires sont généralement des produits concentrés qu'il est nécessaire de diluer dans l'eau au préalable. Mais parfois les industriels préfèrent des formulations sèches comme les poudres ou les granulés qui sont

« imbibés » du produit. Le produit peut également être dispersé dans un gaz en aérosol. Plusieurs formes de pesticides sont commercialisées (Carrier, 2009) :

I.3.2.1.Les produits liquides

Ces produits exigent une bonne connaissance de la part des utilisateurs tant pour leur sécurité à cause des éclaboussures lors du remplissage, que pour le choix et la réalisation des dilutions. Il faut qu'ils aient été bien informés et qu'ils n'hésitent pas à se référer à la notice pour connaître les doses d'emploi. Les formes liquides se présentent sous différents types :

-Le concentré soluble (SL) :
- Le concentré dispersable (DC)
- Les concentrés émulsionnables (EC)
- Les suspensions concentrées (SC)

I.3.2.2.Les granulés

Les granulés sont à disperser dans l'eau au moment de l'emploi. Ce sont des poudres additionnées de tensioactifs sous forme de poudres mouillables en mélange homogène et qui sont agglomérées puis passées au travers d'une grille pour obtenir ces formes caractéristiques. Ils ont des tailles différentes comprises entre 0,1 mm et 6 mm. Ils ont l'avantage d'être simples pour la

manipulation et présentent peu de risques pour le manipulateur puisqu'ils ne produisent pas de poussières (Fournier, 1988).

Les formulations disponibles sur le marché sont multiples :

- Les granulés auto-dispersibles (WG) :

- Les granulés solubles dans l'eau (SG)

- Les granulés émulsionnables (EG)

I.3.2.3.Les poudre

Elles correspondent à des dispersions solides du produit phytosanitaire dans une charge inerte. Elles présentent un inconvénient essentiel lors de la manipulation qui est la production de poussières. Ces poussières peuvent être inhalées par le manipulateur si des précautions adéquates ne sont pas prises lors de la préparation. Quelques formulations sont aussi disponibles sur marché (Fournier, 1988):

- La poudre pour traitement des semences (DS)

- La poudre à disperser dans un liquide organique (OP)

- La poudre soluble dans l'eau (SP)

I.3.2.4.Lesmélanges

L'emploi de produits en mélange ne doit pas se faire sans précaution préalable. L'utilisateur doit s'assurer que le mélange qu'il s'apprête à réaliser est compatible, c'est-à-dire que les produits sont physiquement compatibles et qu'ils ne présentent pas de contre-indications entre eux. Parce que s'ils ne sont pas compatibles, il pourra y avoir un phénomène de floculation qui va apparaître et qui risque de boucher les buses ou les filtres des engins de pulvérisation. De plus, les mélanges ne sont généralement pas stables dans le temps ce qui indique une utilisation rapide dans le temps (Bourgeois, 2008).

I.4. Classification des produits phytosanitaires

Il existe une grande diversité de pesticides qui diffèrent par leur structure chimique, leur fonctionnement, leur mode d'action et la nature de l'organisme nuisible sur lequel ils doivent agir **(Calvet et al. 2005).**

I.4.1Selon les propriétés chimiques :

Trois catégories se distinguent : les pesticides organiques, organométalliques et inorganiques **(Calvet et al. 2005).**

a. Les pesticides organiques : Sont les plus nombreux. Ils présentent un squelette carboné et appartiennent à diverses familles chimiques selon les atomes constituant la structure de base de la molécule et les fonctions chimiques associées.

- **Les organochlorés :** sont des molécules préparées par chloration d'hydrocarbures aromatiques (Komárek et al. 2010). Comportant au moins un atome de chlore comme L'aldrine, le DDT. Cette molécule est caractérisée par une forte rémanence temporelle et une faible spécificité. Ces propriétés, considérées comme des atouts au début de leur utilisation, se sont révélées être dévastatrices à long terme pour l'environnement. Les organochlorés présentent souvent une toxicité aiguë pour de nombreux animaux et végétaux autres que les insectes ciblés comme pour le phytoplancton.
- **Les organophosphorés :** Sont des esters obtenus en faisant réagir divers alcools avec l'acide orthophosphorique ou l'acide thiophosphorique (Tron, 2011). Ils comportent au moins un atome de phosphore lié directement à un carbone comme le malathion ou le glyphosate (Komárek et al., 2010).
- **Les carbamates :** Sont des esters de l'acide N-méthylcarbamique utilisés comme insecticides et herbicides. Ils sont également des anticholinéstérasiques dont l'action est réversible contrairement à celle des organophosphorés.
- **Les pyréthrinoïdes de synthèse**: Sont des dérivés de la molécule pyréthrine présente dans la fleur de pyrèthre dont l'activité insecticide, Ils sont biodégradables et peu solubles dans l'eau. Ils agissent sur le système nerveux central et périphérique des insectes en provoquant une excitation nerveuse répétée à travers des pompes à sodium.

b. Les pesticides organométalliques : Ce sont des fongicides dont la molécule est constituée par exemple d'un métal tels que le zinc et le manganèse et d'un anion organique dithiocarbamate. Quelques exemples de ces pesticides sont le Mancozèbe (avec le zinc) et le Manèbe (avec le manganèse) (El Mrabet, 2007).

c. Les pesticides inorganiques: Ce sont des éléments chimiques peu nombreux qui ne se dégradent pas. Ils n'ont pas de carbone dans leur structure et dérivent de composés minéraux stables dans le milieu naturel tels que le soufre et le cuivre (Komárek et al., 2010).

- **Les bio pesticides** : Ce sont des substances dérivées de plante ou d'animaux. Elles peuvent être constituées d'organismes tels que les :
  - Les moisissures
  - Les bactéries
  - Les virus
  - Les nématodes

I.4.2Selon les organismes vivants ciblés

Selon la nature de leur cible, les produits phytosanitaires peuvent être classés en trois principales catégories : les herbicides contre les mauvaises herbes, les insecticides contre les insectes et les fongicides contre les champignons(El ArfaouiBenaomar, 2010).

- **Les insecticides :**Ce sont les premiers pesticides les plus utilisés en Algérie. Ils sont destinés à détruire les insectes nuisibles.
- **Les fongicides :**Ils servent à combattre la prolifération des champignons pathogènes. Ils permettent de lutter contre les maladies cryptogamiques qui causent de graves dommages aux végétaux cultivés (Cairns et Shermaj, 1996).
- **Les herbicides :**Ils permettent d'éliminer les mauvaises herbes. Ce sont des phénoxydes, des triazines, des amides, des dinitro-anilines dérivés d'urée, des sulfonylurées et uraciles (Benziane, 2014). On distingue entre autres :
  - **Les Acaricides**(contre les acariens)
  - **Les Nématicides** (toxiques pour les vers du groupe des nématodes)
  - **Les Rodonticides**(contre les rongeurs)
  - **Les Molluscicides**(contre les mollusques : limaces et escargots)
  - **Les Corvicides**et **les Corvifuges**(contre les corbeaux et tous les oiseaux ravageurs de cultures).

I.4.3. Classification des pesticides selon la dispersion du produit sur ou dans la plante

I.4.3.1-Produits de contact

Seules les parties végétales en contact avec le produit sont protégées. Pour être efficace, le contact entre le parasite et la substance active est nécessaire. L'application doit être très rigoureuse, sur toutes les parties à protéger (Gastinel et Kerlorch, 2010).

Les produits de contact sont inadaptés aux végétaux à croissance rapide (rosier, haricot). Dans ce cas, ils nécessitent de nombreuses interventions qui entraînent un surcoût de la lutte.

I.4.3.2 Produits systémiques

Ces produits sont capables de traverser les tissus végétaux jusqu'aux vaisseaux conducteurs de sève, qui est ensuite véhiculé dans toute la plante. La majorité des produits est absorbée par les parties vertes, mais il existe des produits d'absorption racinaire (Gastinel et Kerlorch, 2010)

I.4.4. Classification toxicologique des produits phytosanitaires

La classification toxicologique concerne à la fois les effets aigus (à court terme) et à long terme des substances et préparations suite à une seule exposition ou lors d'expositions répétées ou prolongées. Tous les produits présentent pour l'utilisateur des dangers, il faut s'efforcer de les minimiser (Phytofar, 2014).

I.4.4.1. Les produits très toxiques (T+)

Ils se présentent comme des produits qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent entraîner des risques extrêmement graves, aigus ou chroniques et même la mort et qui sont caractérisés par la mention T+ (Fig 02)

I.4.4.2. Les produits toxiques (T)

Produits qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent entraîner des risques graves, aigus ou chroniques et même la mort et qui sont caractérisés par la mention T (Fig02)

I.4.4.3. Les produits nocifs (Xn)

Produits qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent entraîner des risques de gravité limitée et qui sont caractérisés par la mention Xn (Fig02)

I.4.4.4. Les produits irritants (Xi)

Sont des produits non corrosifs qui, par contact immédiat prolongé ou répété avec la peau ou les muqueuses, peuvent provoquer une réaction inflammatoire et qui sont caractérisés par la mention Xi (Fig02)

I.4.4.5. Les produits corrosifs (C)

Produits qui, en contact avec des tissus vivants, peuvent exercer une action destructive sur ces derniers et qui sont caractérisés par la mention C (Fig02)

I.4.4.6. Les produits dangereux pour l'environnement

Ils se présentent comme des produits toxiques, très toxiques et nocifs Cette classification ne concerne pour l'instant que les substances actives et non les préparations commerciales. Certaines mentions précisent la nature des dangers (Fig02) (transcription en droit français prévue et applicable en 2004 de la directive 1999/45/CE du 31 mai 99) :

• AQUA : Dangereux pour les organismes aquatiques.

• DABE : Dangereux pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs.

• CHIENS : Dangereux pour les chiens.

• FAUN : Dangereux pour la faune aquatique.

• OIS : Dangereux pour les oiseaux.

• POIS : Dangereux pour les poissons (Phytofar, 2014).

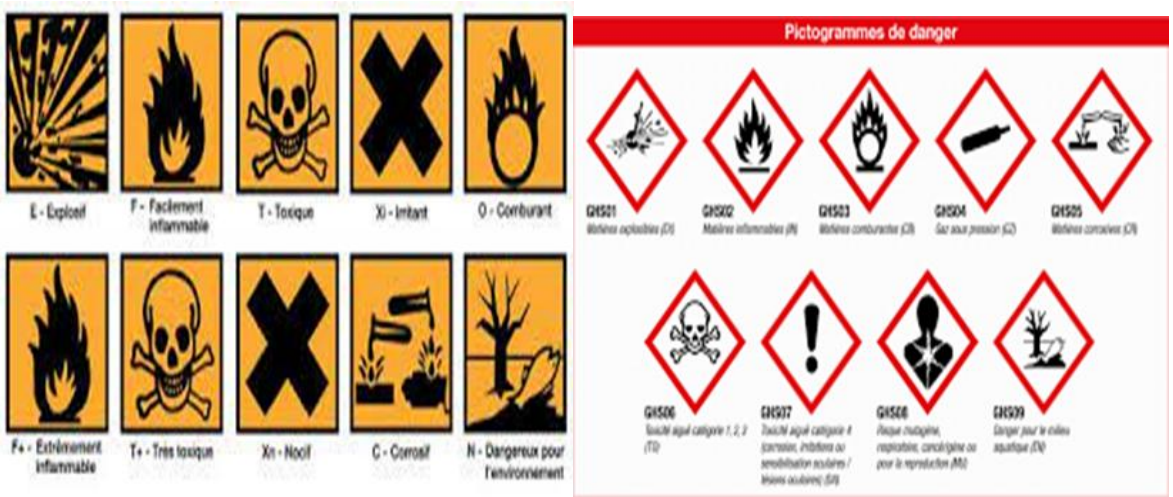


Figure 02 : Symbole et indication de danger (CGL.sd)

I.5. La conservation des produits phytosanitaires (transport et stockage) :

I.5.1 transport :

La quantité et le type de marchandises dangereuses à bord d'un véhicule détermine les prescriptions à respecter pour effectuer le transport.

La majorité des produits phytosanitaires (environ les 2/3) sont classés "dangereux au transport" selon l'accord européen ADR (Accord Européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par la Route) complété par l'arrêté français du 29 mai 2009 modifié. Ce sont essentiellement des matières liquides inflammables, des matières toxiques ou des matières dangereuses pour l'environnement.

De façon générale, lorsque le transport est soumis à l'ADR, de nombreuses règles sont à respecter : formation du chauffeur, équipements de bord comprenant baudriers, cales, triangle, etc., signalisation du véhicule, documents de transport "Déclaration de Chargement de Matières Dangereuses" et "Consignes de sécurité". (APCA ; 2020)

I.5.2. Le stockage

La réglementation sur le stockage des produits phytosanitaires est fixée par le Règlement Sanitaire Départemental (RSD), le code du travail (décrets du 11/01/1993 et du 27/05/1987), le code de la santé publique (R5162) les textes relatifs aux ICPE (circulaire du 4/04/1995).

Compte tenu du caractère professionnel de l'activité agricole, certaines règles s'appliquent dans toutes les exploitations agricoles :

- ✓ Le lieu de stockage doit être réservé uniquement aux produits phytosanitaires et aux ustensiles ou matériels de traitements (pas d'autres produits dangereux ou alimentaires dans le local),
- ✓ Le local doit être aéré et ventilé,
- ✓ Le local doit être fermé à clé, - les produits Toxiques, Très toxiques, et CMR (Cancérogènes, Mutagènes et Reprotoxiques) doivent être stockés à part dans le local et bien identifiés. Ils correspondent aux produits les plus dangereux pour l'utilisateur et doivent donc être identifiables au premier coup d'œil. Ils sont identifiables par leurs phrases de risques et les pictogrammes associés.
- ✓ Une rétention doit être mise en place en cas de renversement de produit (sol étanche, pas de porte adapté, bacs de récupération sous les contenants etc.) (APCA ; 2020)

I.5.3 gestion des produits périmés et des emballages.

Les emballages vides doivent être stocké dans des conditions prévenants les risques de pollution, ils sont éliminés dans des installations autorisés à recevoir ces types de déchets **(**index des produits phytosanitaires, 2015)

La plupart des pays ont des règlements concernant l'élimination des contenants des pesticides. La manière la plus sure d'éliminer les grandes quantités des pesticides est de les emporter auprès d'une entreprise agrée d'élimination qui se charge de les bruler pour vous (BOULAND et al. 2007)

I.6. Les conditions d'application des produits phytosanitaires

I.6.1 Choix de traitement

Lorsqu'on est confronté à la présence d'un organisme indésirable, on devrait toujours choisir le traitement le plus sécuritaire possible lorsqu'il n'existe pas d'alternative aux pesticides. Il est important d'utiliser les pesticides les moins toxiques et de respecter les doses prescrites par le fabricant. Le fait d'augmenter la dose n'augmente pas nécessairement l'efficacité du traitement mais accroît généralement les risques d'exposition (Saint-Laurent et Onil, 2001).

Selon Ryckewaert. (2004), il est nécessaire de choisir les produits phytosanitaires les plus spécifiques possibles des ravageurs et portant peu ou pas atteinte aux auxiliaires et éviter les produits à large spectre car ils tuent les ravageurs mais aussi les auxiliaires.

I.6.2Respectez les règles de mélange des produits phytosanitaires :

Même si un mélange est autorisé, il est indispensable de respecter quelques règles élémentaires afin de limiter au minimum les risques pour la santé et l'environnement. N'oubliez pas, l'utilisateur est le seul responsable du mélange.

- Vérifier la compatibilité physique des produits (test « au seau ») et son intérêt agronomique
- Limiter à trois le nombre de produits, « sauf exceptions dûment justifiées dans les notes techniques par culture »
- En cas de nouveau mélange, faire un test préalable
- Respecter l'ordre d'introduction des produits
- Lire les étiquettes de chacun des produits et respecter les prescriptions d'emploi les plus restrictives (délai avant récolte ou de rentrée le plus long, largeur de zone non traitée la plus grande…). (Anonyme 2020)

I.6.3Les bonnes pratiques pour préparer la bouillie de pulvérisation

Pour garantir la qualité de la pulvérisation, la mise en bouillie doit suivre un ordre précis. Voici l'exemple (figure 03) d'une préparation pour un traitement de protection de la vigne (Anonyme 2020)

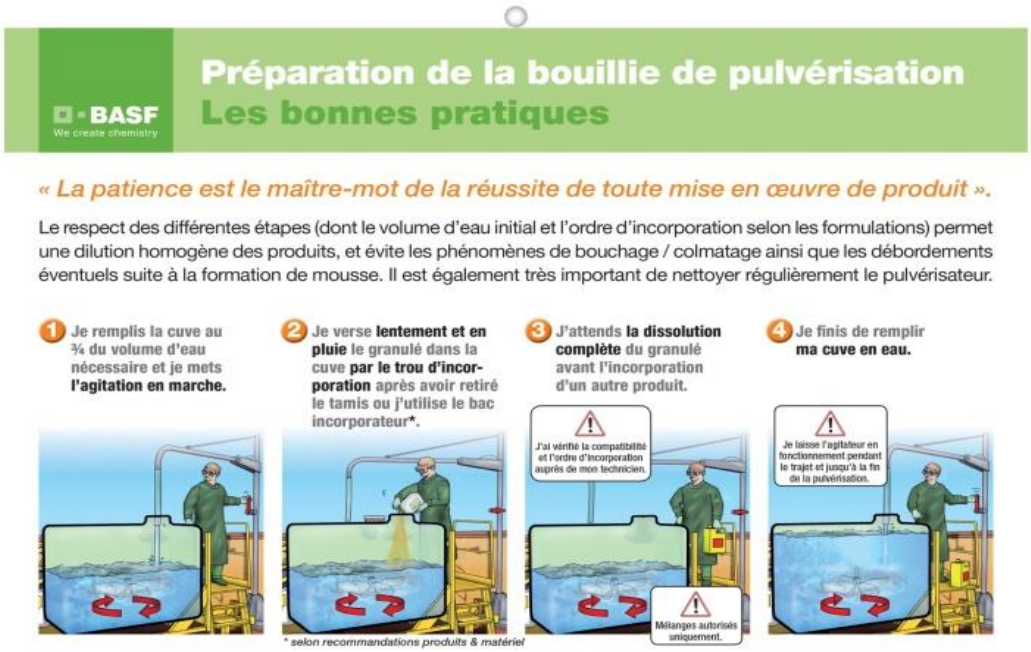


Figure 03 : l'exemple d'une préparation pour un traitement de protection de la vigne

I.6.4 Les conditions climatiques :

Selon FREDON (2012)Ne pas traiter :

- S'il pleut ou si une pluie, même faible, est annoncée dans les heures qui suivent le traitement.
- En cas de forte chaleur (température supérieure à 25°C).
- En cas de vent supérieur à 19 km/h.

Si les conditions météo sont défavorables au traitement, celui-ci sera inefficace (produit « lavé », volatilisation d'une partie de la substance active…) et nuisible à l'environnement (contamination des eaux superficielles, de l'air…).

I.6.5 La protection individuelle :

SelonFredon. (2012), il faut utilisés :

I.6.5.1 Les gants : Les mains sont la première voie d'absorption des produits par la peau. Utilisez des gants en nitrile ou néoprène, conformes aux normes européennes (signe CE). Le symbole garantit que les gants sont imperméables aux produits chimiques. Il doit absolument figurer sur les gants ou leur emballage. Préférez les gants à manchettes qui recouvrent les mains et les avant-bras.

I.6.5.2 Les lunettes : Certains produits sont classés irritants pour les yeux (R36), pouvant causer des lésions oculaires graves (R41), ou pouvant causer des brûlures (R34-35). Des lunettes étanches sont indispensables pour protéger des projections (en particulier lors de la préparation de la bouillie) si on ne porte pas de masque intégral

I.6.5.3 Les vêtements : Portez une combinaison jetable suffisamment large pour être enfilée sur les vêtements

I.6.5.4 Les bottes : Utilisez des bottes réservées à cet usage, en bon état, imperméables, en particulier lors des traitements herbicides

I.6.5.5 Le masque : Utilisez un masque intégral ou un demi-masque à cartouche (ou galette) filtrante, de type A2P, (Un masque anti-poussières ne protège pas des vapeurs de produits phytosanitaires)



Figure 04 :Les équipements de protection individuelle (Fredon, 2012).

I.6.6Décontamination et Hygiène personnelle :

Selon Fredon. (2012), Lorsque les étapes de manipulation du matériel sont terminées :

Nettoyez vos bottes, vos vêtements imperméables le cas échéant, puis vos gants avant de les retirer.

Ranger le matériel dans l'armoire prévue à cet effet.

Attention aux cartouches du masque : notez le temps d'utilisation, démontez-les et remettez l'opercule de protection. Les cartouches ouvertes doivent être stockées dans une boîte hermétique.

Prenez une douche après le traitement.

N'oubliez pas d'enregistrer les traitements effectués, et les quantités de produits utilisés.

I.7 Effets des pesticides sur l'environnement :

Les pesticides ont contaminé presque toutes les parties de notre environnement (AKTAR Md. Wasim, et al 2009), c'est vrai qu'ils tuent quelques espèces visées comme les insectes, champignons et les plantes indésirables. Les effets des pesticides sur l'environnement sont nombreux; ils ont un effet sur (VINCENT Charles et al 2000) :

- La santé humaine.
- La faune et la flore.
- La contamination des eaux.
- Le sol
- L'air

La figure 05 suivante explique les effets des pesticides sur toutes les composantes de l'environnement :

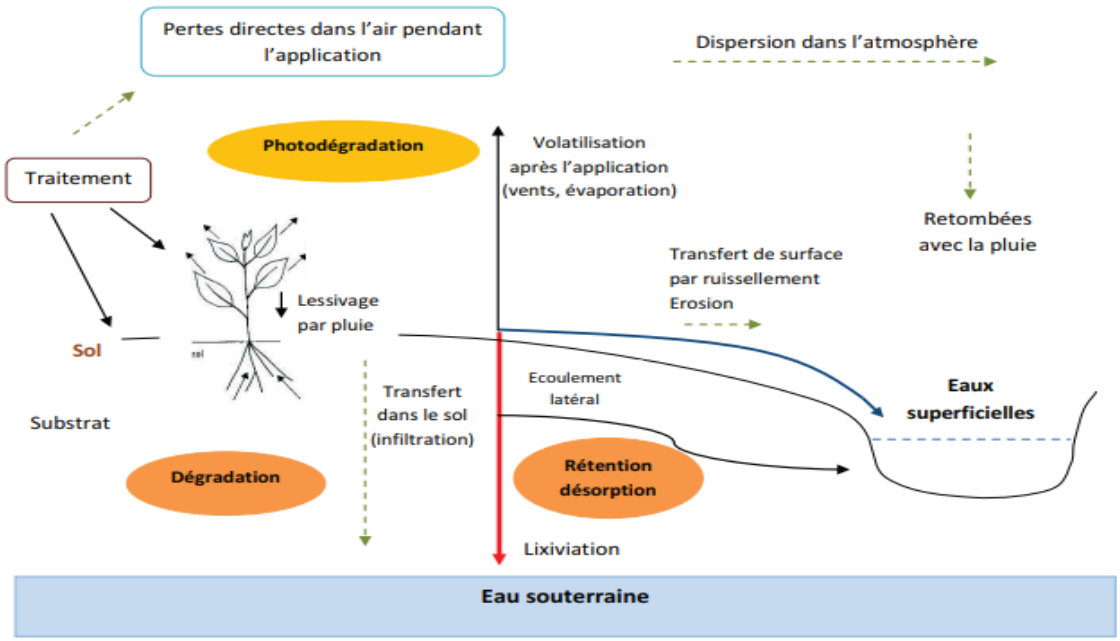


Figure 05 : Dispersion des pesticides dans l'environnement et voies de contamination(CEMAGREF, INRA, 2005)

Les substances et les molécules issues des pesticides sont susceptibles de se retrouver dans l'air, le sol, les eaux et les sédiments, ainsi que dans les aliments. Ces substances et molécules présentent, par leur migration entre les compartiments de l'environnement, des dangers importants pour l'homme et les écosystèmes, avec un impact à court ou à long terme Ministère de l'Environnement

I.7.1 La persistance des pesticides

Le niveau de contamination de l'environnement par le pesticide va dépendre de sa persistance, c'est-à-dire la durée pendant laquelle les résidus d'un produit phytopharmaceutique sont détectables. Cette durée va être fonction des phénomènes de dégradation du pesticide qui peuvent avoir deux origines : abiotique (sans intervention d'organismes vivants) telle que l'hydrolyse, la photo-dégradation et les réactions d'oxydoréduction, ou biotique (intervention d'organismes vivants). (Kucklick, J. R. et al, 2006)

La persistance des produits phytopharmaceutiques est un problème important comme le montre le cas des pesticides organochlorés. En effet, ces derniers, à l'image du DDT sont peu ou pas

du tout métabolisables par les êtres vivants, ni dégradables dans l'environnement. Il en résulte une contamination et une concentration dans les chaînes alimentaires, phénomène d'importance considérable puisque des résidus organochlorés sont retrouvées jusque dans les graisses des

phoques et des morses d'Alaska. La prise en compte de ces problèmes a amené à concevoir des molécules de moindre persistance afin de limiter cette concentration le long des chaînes alimentaires**.** (Kucklick, J. R. et al, 2006)

I.7.2 Effet des pesticides sur les milieux

Dans l'environnement, les pesticides se dégradent dans une variété d'autres substances; à la suite d'interactions avec le sol, l'eau, la lumière du soleil et l'oxygène (E. KEGLY Susan 1999)

I.7.2.1 Dans le sol

Le sol, support des plantes, joue un rôle majeur dans la production agricole et forestière et reçoit la plus forte proportion des pesticides utilisées contre les organismes nuisibles. Il est, par excellence, le milieu de contamination de d'entreposage des pesticides dans lequel ces derniers s'accumulent par absorption et adsorption avant d'entrer en contact avec la faune et la flore à endommagée (Reagnault-Roger &Fabres et al., 2008).

A travers le monde, des millions d'hectares sont ainsi traités et les produits se retrouvent éventuellement dans la couche d'humus, la nappe phréatique et l'aquifère. Il peut paraitre surprenant qu'il ait fallu attendre 1987 pour que les scientifiques reconnaissent que les produits chimiques agricoles et industriels ne pouvaient se dégrader rapidement dans le sol, ni s'en évaporer facilement (Morgan, 1992).

La contamination du sol peut endommager les plantes ou laisser des résidus, nuire aux bactéries du sol et aux vers de terre, contaminer l'eau potable et d'irrigation (Anonyme, 2006a).

I.17.2.2 dans l'eau

Les pesticides et leurs résidus se retrouvent dans les eaux de surfaces (cours d'eau et étendues d'eau) ainsi que dans les eaux souterraines et marines (Ministère de l'Environnement). La pollution des eaux souterraines due aux pesticides est un problème mondial. Une fois que les eaux souterraines sont polluées par des produits chimiques toxiques, la contamination peut prendre plusieurs années pour se dissiper ou être nettoyée. Le nettoyage peut également être très coûteux et complexe (AKTAR Md. Wasim et al 2009). Les eaux de surface destinées à la consommation ne contenaient que faibles concentrations des pesticides, rien ne semble indiquer que ces concentrations puissent présenter un danger significatif pour la santé. Les pesticides trouvés dans l'eau potable sont particulièrement préoccupants, car ils pourraient avoir des effets sur la santé et causé des maladies graves tel que le cancer et les maladies génétiques héréditaires.

Un grand nombre d'insecticides et quelques herbicides et fongicides, peuvent avoir un effet toxique pour les organismes aquatiques, et peut avoir un effet nuisible sur le milieu naturel (VINCENT Charles et al 2000). La commercialisation du poisson contaminé, peut également représenter une menace pour la santé humaine (KEGLY Susan E 1999).

I.7.2.3 Dans l'atmosphère

Selon Majewski et al. (1998) et Van-Pulet al. (1999), les pesticides entrent en contact avec l'atmosphère durant leur application par les phénomènes de volatilisation, de photolyse avec l'oxyde d'hydrogène atmosphérique et par l'effet du vent. C'est l'une des causes principales de fuites de pesticides hors de la zone cible, notamment quand les traitements visent la surface du sol ou celle des végétaux. Ces pertes dépassent souvent en importance celles dues à la dégradation chimique, au ruissellement et à la lixiviation (Spencer et Cliath, 1990). Selon l'IAU. (2010), le transfert des pesticides dans l'air est variable de 25 à 75 % selon la nature du produit, les modes d'utilisation, la nature des sols et la climatologie.

I.17.3 Effet sur l'écosystème :

I.7.3.1 Les écosystèmes aquatiques :

Les impacts des pesticides sur les écosystèmes aquatiques n'en pas moins préjudiciables d'un point de vue économiques (atteintes aux ressources halieutiques, sociologique (pèche, baignade) ; écologiques (atteintes à la structure et fonctionnement des écosystèmes, perte de biodiversité **(**Echaubard, 2002).

I.7.3.2 Les écosystèmes terrestres :

Les écosystèmes terrestres sont aussi affectés par les pesticides avec des impacts sur les communautés végétales non-cible, la faune du sol et les populations d'oiseaux (Aubertot et al., 2005)

I.7.3.2.1. La faune

De nombreux pesticides sont toxiques pour les insectes bénéfiques, les oiseaux, les mammifères, les amphibiens ou les poissons. L'empoisonnement de la faune sauvage dépend de la toxicité d'un pesticide, de la quantité appliquée, de la fréquence, du moment et de la méthode de pulvérisation (par exemple, la pulvérisation fine a tendance à être emportée par le vent), du climat, de la structure de la végétation et du type de sol. Les insecticides, rodenticides, fongicides

(pour le traitement des semences) et les herbicides, encore plus toxiques, menacent la faune sauvage qui y est exposée (Isenring, 2010).

I.7.3.2.2. La flore

Les plantes terrestres, de par leur caractère sessile, sont continuellement soumises à des fluctuations environnementales et à des stress biotiques et abiotiques. Les pollutions par les xénobiotiques, et en particulier par les pesticides, font partie intégrante de ces contraintes chimiques abiotiques. Les xénobiotiques peuvent en effet affecter la survie, le développement et la reproduction des plantes, et induire à plus grande échelle des changements dans les communautés végétales avec des impacts écologiques et agronomiques importants (Helander et al. 2012)

L'application des pesticides a causé une contamination des échantillons alimentaires et des produits agricoles dans de nombreux pays **(Yasser El-Nahhal, 2015)**

Les résidus de pesticides sont présents sous forme de mélanges dans l'environnement. Ils peuvent subir des effets synergiques ou antagonistes additifs qui peuvent altérer l'équilibre des écosystèmes **(Yasser El-Nahhal, 2015)**. Et par la suite ces molécules contaminent les espèces végétales des légumes **(Moussa et al. 2018)**, ainsi que le risque devient plus alarmant par la consommation des légumes et fruits contenant des résidus des pesticides **(Belhaouchet, 2014 ; Nicolle-Mir, 2018)**

I.7.4 Bioaccumulation des pesticides dans la chaine alimentaire

Les pesticides se trouvent dans les différents maillons de la chaine alimentaire. Ils agissent sur tous les êtres vivants par ingestion, par contacte ou par inhalation et s'accumulent tout au long de la chaine alimentaire. Cela se fait par de nombreuses façons. Certains pesticides s'accumulent au fil de la chaîne alimentaire pour se concentrer dans les derniers maillons (l'homme). Les carnivores et piscivores situés en bout de chaîne concentrent des doses de pesticides pouvant atteindre 10 000 fois celles des premiers maillons.

Dans l'écosystème terrestre, la contamination du milieu en pesticides résulte majoritairement du lessivage, par les pluies, des terrains cultivés **(Brosselin, 2006)**

Les pesticides peuvent contaminer accidentellement les animaux et les plantes qui pourraient être consommés par les humains (Figure 06) **(Anonyme, 2010).**

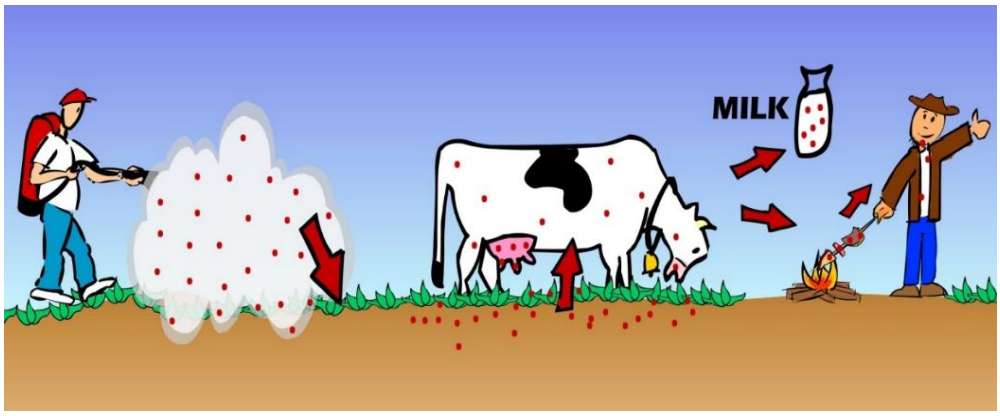


Figure 06: Modèle de transfert de pesticide dans la chaine alimentaire **(Juc, 2007)**

I.7.5. Risques des pesticides sur la santé humaine

L'intoxication aux pesticides constitue un problème de santé publique dans plusieurs pays à travers le monde. La toxicité des pesticides dépend d'un certain nombre de facteurs tel qu'EL **(BAKOURI Hicham):**

- La dose.
- Le temps pendant lequel la personne est exposée.
- Le degré d'absorption.
- La nature des effets de la matière active et de ses métabolites.
- L'accumulation et la persistance du produit dans l'organisme et la "sensibilité" personnelle (antécédents, patrimoine génétique, etc....). **(BERRAH Awatef)**

Le facteur principal qui conditionne la toxicité de ces produits concerne le mode de pénétration et le devenir du produit dans l'organisme, donc il faut retenir qu'il y a trois voies de contamination :

• La voie cutanée :

C'est la voie de pénétration la plus fréquente et la plus significative en milieu agricole. L'absorption cutanée se produit par contact direct de la peau avec des pesticides ou avec des vêtements et des outils contaminés par les pesticides **(Ming et al. 2013).**

• La voie digestive :

C'est le type de pénétration le plus direct et le plus rapide le produit se trouve en contact direct avec le sang aux niveaux des alvéoles pulmonaires, l'absorption par cette voie ne doit pas être

négligé puisque l'ingestion de quantités importantes de pesticides par les applicateurs professionnels, même les consommateurs est fréquente **(La verdiere, 2004).**

• La voie respiratoire :

Les particules de pesticides sont prises par les branchies pendant la respiration. Les expositions respiratoires se produisent généralement lors de l'application de produits (hautement volatils), en particulier pour ceux qui ne disposent pas d'équipement de protection respiratoire (par exemple, un masque avec filtre) ou dans un environnement de travail mal ventilé **(Ming, 2013)**

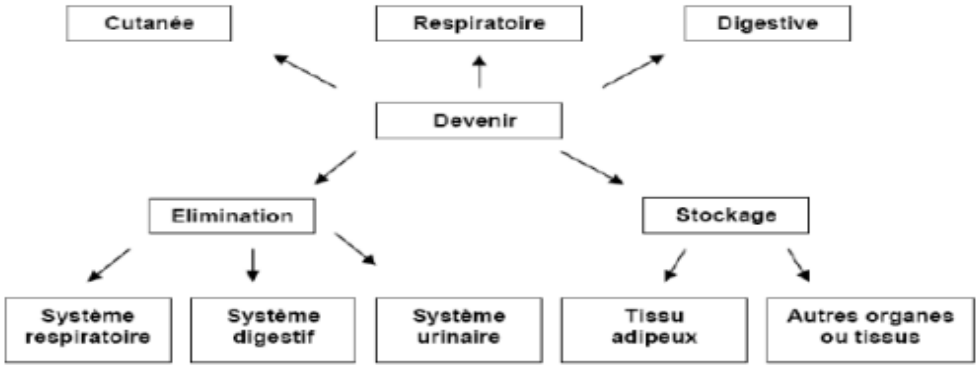


Figure 07:Toxicologie et devenir des pesticides **(EL BAKOURI Hicham,2006)**

I.7.6. Toxicité des pesticides

Le risque d'intoxication pour l'homme résulte à la fois du danger lié à la toxicité de la substance active (toxicité aiguë et chronique), et de l'exposition au pesticide (dose journalière absorbée, quantité de résidus présents), **(Batsch, 2011)**

I.7.6.1 Intoxication aigue

Les manifestations peuvent se marquer à des signes locaux comme : l'irritation de la peau des muqueuses, réactions allergiques cutanées ou oculaires, vomissements, toux, gènes respiratoire, trouble de vision ou bien traduire l'atteinte d'un ou plusieurs organes ou systèmes : foie, rein, système nerveux central. Parfois l'intoxication massive par un pesticide peut avoir des conséquences graves, parfois mortelles**. (Cherin et al, 2012)**

Elle est évaluée par la DL50 ou la CL50 (dose ou concentration létale 50), ainsi que par des études sur les propriétés irritantes et allergisantes **(LE CLECH, 1998)**

I.7.6.2 Intoxication chronique

Elle résulte de l'accumulation et la sommation des effets, après des expositions répétés dans le temps. Les substances toxiques ingérées ne sont pas éliminées mais sont accumulées dans l'organisme jusqu'à une dose à partir de laquelle des troubles vont apparaitre **(El bakouri, 2000).** Ces derniers sont souvent difficiles à reconnaître et le délai avant l'apparition de la maladie peut être très long. Les principaux signes et symptômes possibles d'une intoxication chronique sont:

- Fatigue
- Maux de tête
- Manque d'appétit
- Perte de poids

Les effets chroniques des produits phytosanitaires concernent des pathologies variées et les effets surviennent, pour la plupart, plusieurs années après l'exposition. Parmi ces pathologies chroniques il y a :

Cancérogenèse

Plusieurs études expérimentales et épidémiologiques laissent supposer un risque important d'atteinte par certaine forme de cancer à la suite de l'exposition chronique à certains pesticides couramment utilisés. Les types de cancer les plus souvent cités sont le cancer de cerveau, de poumons, du foie, de l'estomac et la leucémie **(CAPKIN et al, 2006).**

Effet sur la reproduction

Les pesticides peuvent affecter la reproduction humaine en exerçant une toxicité directe sur les organes de reproduction ou en interférant avec la fonction hormonale. Les pesticides sont des agents susceptibles de porter atteinte au processus de fertilité masculine via une toxicité testiculaire. Il a été aussi remarqué que chez les femmes exposées à ces produits, l'augmentation du risque de mortalité intra-utérin et diminution de croissance fœtal. Sans oublier les malformations congénitales et les anomalies du système nerveux central **(CUPPEN et al, 2000).**

- Perturbation du système endocrinien

Selon l'OMS, un perturbateur endocrinien est une substance exogène ou un mélange qui altère les fonctions du système endocrinien et qui, de ce fait, induit des effets nocifs sur la santé d'un organisme intact, par exemple l'herbicide Roundup (CUPPEN et al., 2000).

- Effet sur le système immunitaire

L'exposition à ces produits augmente les risques d'atteinte par des maladies infectieuses en plus des effets comme la chute de production d'anticorps. D'autre part, plusieurs pesticides communément utilisés pourraient supprimer la réponse normale du système immunitaire humain à l'invasion de virus, des bactéries, de parasite et de tumeurs (CUPPEN et al., 2000).

- Effet neurologique

Les effets neurologique chronique sont plus difficiles à mettre en relation avec l'usage de pesticides, cependant une élévation du risque de la maladie de Parkinson est rapportée, dans de nombreuse études, chez les agriculteurs et plus généralement dans les populations professionnellement exposées à des pesticides. L'exposition répétée à des insecticides anticholinésrasiques (organophosphorés) a également été associée à une altération des performances intellectuelles, des troubles de l'humeur et de la personnalité **(COCCO et al, 1999).**

I.7.7. Les inconvénients des pesticides :

I.7.7.1 Risque d'apparition de résistances chez les insectes :

Ce phénomène compromet le contrôle à long terme des insectes ravageurs d'autant plus que le nombre d'espèces résistantes est en constante augmentation. De plus, ces phénomènes de résistance apparaissent très tôt après l'application des insecticides comme chez la mouche domestique **(Lindquist et al, 1948)**. Il est donc nécessaire de comprendre les bases moléculaires de la résistance pour améliorer la lutte contre les insectes nuisibles dans le futur.

Figure08La ligne bleue correspond au nombre d'espèces résistantes, les bandes jaunes signifient depuis quand la classe d'insecticides est utilisée et la date entre parenthèse l'année où la résistance a été documentée pour la première fois **(Denholm et al, 2002).**

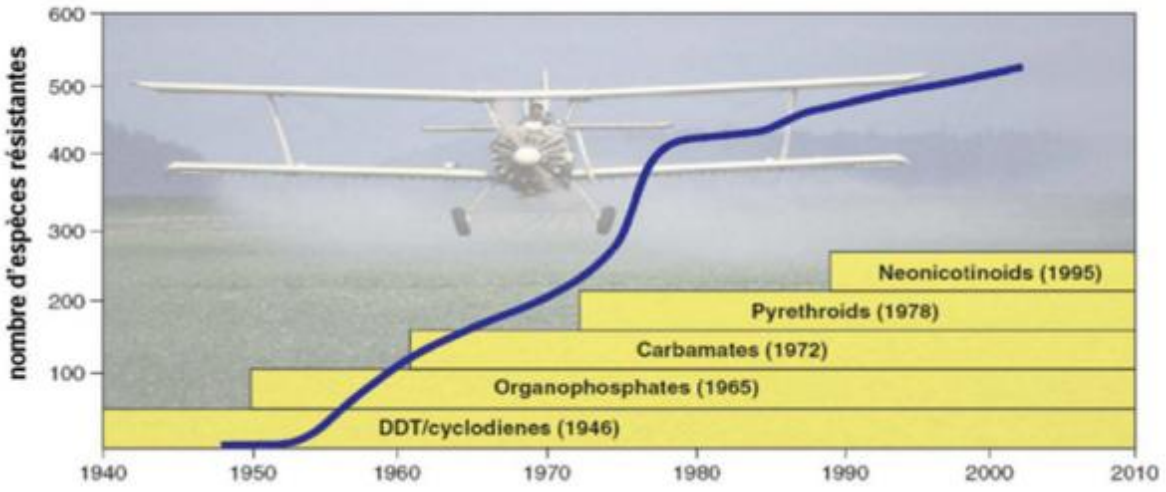


Figure 08 :l'apparition de résistance

Il existe plusieurs types de mécanismes impliqués dans la résistance aux insecticides. Ces mécanismes peuvent être comportementaux (comportement différent de l'insecte en présence de l'insecticide), physiologiques (modifications au niveau de la cuticule ou modifications du métabolisme) ou encore par modifications au niveau des cibles de l'insecticide **(Louat., 2013).**

I.8. Importance de l'arboriculture fruitière

I.8.1. Dans le monde

La culture des arbres fruitiers occupe une place importante sur le globe étant donné qu'elle est pratiquée dans tous les continents. Le pommier compte avec les Agrumes et les Bananes parmi les espèces fruitières les plus cultivées dans le monde en raison de sa souplesse écologique et de la grande popularité de son fruit **(Boulay, 1961)**. Selon les estimations de la FAO, la production mondiale du pommier s'élève en 2005 à environ 64 millions des tonnes. Elle était de 38 millions de tonnes en 1985.

I.8.2. En Algérie

D'après **Lupescu (1978),** l'Algérie dispose de conditions pédoclimatiques assez favorable pour le développement de certaines espèces fruitières telles que les Agrumes, l'Olivier, le Figuier, le Palmier dattier et les espèces dites à noyaux et à pépins. La production de ces dernières enregistre une augmentation notable, conséquence d'une augmentation régulière des superficies **(Zereg, 178).**

I.8.3. Dans la Wilaya de Médéa :

La superficie Agricole totale occupe 773 541 ha, dont 339 709 ha est représenté par la superficie agricole utile. Les arbres fruitiers à pépins et à noyaux occupent une superficie de 24 286.25 ha, dont 11 528.34 ha est représenté par les espèces rustiques (olivier, amandier) **(D.SA.S. I 2021).**

I.8.4. Principales espèces arboricoles dans la wilaya de Médéa

Tableau 01 : superficie, production et rendement totale d'arboriculture fruitière 2021 **:**

Espèces	Superficie totale plantée (ha)	Superficie en rapport (ha))	Production (qx)	Rendement
Abricots	581.82	492.57	13 96.58	26.99
Amandes	4303.96	3980.55	72 928.95	18.32
cerises	1458.34	1087.95	20 380.75	18.73
Coings	269.51	240.13	19 728.70	82.15
Grenades	119.17	57.07	2438.90	42.73
Nectarines	19.50	18.00	900.00	50
Vignes a vin	45.25	45.25	1457.50	32.20
Vignes a Raisins de Table	2889.90	2830.38	111 542.34	39.40
Pommes	4013.59	2867.20	232 359.04	81.04
Pèches	113.27	70.30	2769.05	39.38
Prunes	1251.17	917.02	42 370.50	46.20
Poires	395.58	351.24	24 652.10	70.18

Source DSASI 2021

I.8.5. Caractères morphologiques, exigences pédoclimatiques et maladies/ravageurs des arbres fruitières

I.8.5.1. Abricotier

I.8.5.1.1. Description morphologie

L'Abricotier est un arbre, à écorce brun rougeâtre, à port assez étalé, de 4 ä 5 m de haut. Les feuilles, alternes, ont un limbe de forme elliptique cordiforme, à bord crénelé denté. Elles sont enroulées dans les bourgeons. Les fleurs, assez grandes, blanches ou rose pôle, apparaissent avant les feuilles. Le fruit de forme globuleuse est une drupe comestible ä peau veloutée, de

couleur jaune orangé. Le noyau, non adhérent ä la chair, contient une amande douce ou amure selon le cas.



Figure 09: arbre d'abricotier (www.aujardin.info).

I.8.5.1.2. Exigences pédoclimatiques

L'abricotier franc préfère les sols perméables, bien structurés en terrain argileux. L'abricotier ne supporte pas les sols lourds et argileux, ni les sols et humides. Il préfère les sols chauds et drainés, sols à ph compris entre 6 et 8. L'espèce est assez tolérante aux conditions alcalines mais très sensibles aux concentrations élevées en sel.

L'abricotier est une espèce exigeante en lumière dont le manque se répercute sur l'aoûtement du bois et l'induction florale. La Pratique de la taille de fructification doit permettre une bonne aération des différentes parties de l'arbre. La durée d'ensoleillement est très significative pour cette culture thermophile; elle devrait se situer au-dessus de 200 heures/mois. C'est un arbre fruitier résistant au froid, et pouvant, lorsqu'il est en dormance, survivre à des gels de l'ordre de -25°C. En revanche, la floraison qui est très précoce, pourra être abîmée en cas de gel (résistance max. -2°C). La pluviométrie est un élément primordial dans l'analyse du climat. (Benaziza et Lebid, 2007). L'abricotier tolère bien la sécheresse, ses besoins en eau sont de l'ordre de 300 - 400 mm, cette quantité d'eau varie suivant le climat, le sol et la compositionchimique de l'eau **(Ouahdi, 2011).**

I.8.5.1.3. Maladies et ravageurs de l'abricotier

I.8.5.1.3.1. Bactérioses à pseudomonas (Pseudomonas syringae)

La bactérie Pseudomonas peut se trouver sur toutes les espèces d'arbres à noyau. Les feuilles infectées montrent des taches nécrotiques d'aspect huileux entourées d'un anneau jaune. Les boutons floraux contaminés dépérissent. L'écorce des arbres fortement attaqué s'est décolorée, molle et déprimée, avec des fissures et de la gommose. Des branches entières et même des arbres peuvent dépérir **(DUBUIS et al. 2016).**

I.8.5.1.3.2. Capnoïde (Capnoidis tenebrianis L.)

Les dégâts les plus graves sont causés par les larves de ce ravageur qui creusent des galeries sinueuses dans les racines et au collet de l'arbre de l'abricotier, ce qui entraine progressivement la mort de l'arbre **(Bretedeau, 1979. In : Ouahdi, 2011).**

I.8.5.2. Pêcher

I.8.5.2.1. Description morphologique

Le fruit de pêcher est une drupe charnue de forme globulaire. La forme et la taille sont caractéristiques de la Variété. Le fruit est caractérisé par une cavité abrupte bien distincte, et un apex avec un mucron. La couleur du fruit varie du blanc verdâtre à jaune-orange, et peut être rouge sur les côtés exposés au soleil. La peau (épicarpe) est adhérente et la chair (mésocarpe) est blanc-verdâtre ou jaunâtre teintée de rouge. Le fruit présente une forme elliptique ovoïde parfois plate avec un noyau aromatique et amère. **(ZAGHDOUDI, 2015).**



Figure 10 :arbre de Pêcher (www.aujardin.info).

I.8.5.2.2. Exigences pédoclimatiques

Le système racinaire semi-pivotant du pêcher nécessite sa plantation dans des sols assez profonds. Les sols perméables et aérés lui sont favorables alors que les sols lourds et mal drainés sont l'origine de l'asphyxie radiculaire **(Mamouni, 2006).**

Cultivé dans les régions tempérées chaudes et subtropicales du globe, il a besoin, comme toutes les rosacées, d'une période de froid pour produire des fruits l'année suivante. Au moment de la floraison des températures négatives de -2°C à -5°C peuvent anéantir la récolte de l'année **(Scoffier ,1892)**. Le pêcher apparait comme un arbre très héliophile, un bon éclairement est nécessaire aux diverses étapes de cycle biologique, à savoir, la pollinisation, la fécondation et la nouaison ; la coloration de l'épiderme des fruits et la qualité gustative ; la croissance des rameaux, la morphogénèse des bourgeons et en particulier des bourgeons floraux (induction et différenciation) **(Vidaud et *al,* 1987).**

I.8.5.2.3.Maladies et ravageurs de pêcher

I.8.5.2.3.1. La cloque du pêcher

La cloque du pêcher est une maladie provoquée par un champignon (*Taphrina deformans*), qui peut causer d'importants dommages aux arbres producteurs de pêches et de nectarines. Ce champignon peut aussi se trouver, mais c'est beaucoup plus rare, sur d'autres fruitiers tels que l'amandier, le prunier, le cerisier...etc.

Assez répandue, cette maladie cryptogamique doit son nom aux gonflements que montrent les feuilles infectées. La cloque du pêcher s'attaque aux feuilles, aux jeunes pousses fragiles, parfois même aux inflorescences et aux fruits

I.8.5.2.3.2. Oïdium

L'attaque par l'Oïdium se caractérise par l'apparition de taches blanches aussi bien sur les feuilles, jeunes pousses et sur les fruits **(Mamouni ,2006).**

I.8.5.3. Prunier

I.8.5.3.1. Description morphologique

Le prunier est un arbre de taille moyenne (entre 3et 8m), parfois épineux, qui fleurit tôt au printemps (Mars/Avril). Les fleurs blanches apparaissent avant les feuilles sur des rameaux de l'année précédente. Le fruit, la prune est de forme plus ou moins sphérique ou oblongue glabre et couvert de pruine.



Figure 11 :Prunier (pepinieres.huchet.com).

I.8.5.3.2. Exigences pédoclimatiques

De culture facile, le prunier apprécie les sols argilo-calcaires, frais et pas trop légers. Le prunier préfère les terres argilo-sableuses ou argilo –calcaires saines.

Rustiques, ils supportent des températures assez basses (-25°C) y compris sur les fleurons qui résistent à des gelées de -2 à -3°C sans trop souffrir (CMP). Les pruniers préfèrent les coteaux bien ensoleillés.

I.8.5.3.3. Maladies et ravageurs prunier

I.8.5.3.3.1. Pucerons divers

De fortes attaques du puceron vert du prunier provoquent souvent le dépérissement des extrémités des pousses. Le puceron farineux du prunie constitue d'importantes colonies à la face inférieure des feuilles après fleur et durant l'été. Sa présence ne provoque que peu de déformations, mais surtout des décolorations, la chute des feuilles et une forte production de miellat. Le puceron vert du houblon s'observe également en été. Ces pucerons allongés, brillants et vert pâle forment des colonies lâches et produisent un abondant miellat, mais sans déformation des feuilles **(Linder et *al.* 2016).**

I.8.5.3.3.2. Maladie des pochettes

C'est une maladie cryptogamique spécifique du prunier. Les spores de (Taphrina pruni) pénètrent dans les fleurs et provoquent la déformation des jeunes fruits qui s'allongent en forme de pochettes creuses. Les noyaux des fruits atteints ne se forment pas. Des pulvérisations à base de cuivre au départ de la végétation sont efficaces.

I.8.5.4. Pommier

I.8.5.4.1. Description morphologique

Le pommier est un arbre fruitier hermaphrodite, cultivé pour son fruit la pomme mais également à l'état sauvage. Sa taille varie de 2à 16 mètres et il peut vivre jusqu'à 100ans. Sa feuille est simple, caduque, à limbe denté et à disposition alterne. Ses fleurs blanches apparaissent entre mai juin et sont disposées en corymbe. Son fruit est la pomme. Elle est constituée d'un réceptacle floral et est considérée comme un faux fruit comme de nombreux fruits de rosacées.



Figure 12 :arbre de pommier (botanic.com).

I.8.5.4.2. Exigences pédoclimatiques

Le pommier est capable d'adapter dans une gamme de sols aux caractéristiques physiques et chimiques très variables. Il apparait comme une espèce particulièrement plastique vis –à vis des

conditions du milieu. Préfère les sols de limon profond, fertiles et suffisamment bien drainés. Les sols argilo-limoneux et argilo-sableux lui conviennent également dès lors que le drainage est suffisant. Implanté dans des zones insuffisamment drainé. Le pommier est assez tolérant au pH élevés (8 - 8,5) et au calcaire actif **(Trillot et *al.*, 2002).**

Le pommier a besoin d'un hiver assez frais pour satisfaire ses besoins en froid hivernal lui permettant la levée de dormance. Les zones de montagne, qui présentent des températures douces en été, un automne frais avec des nuits de rosée, un hiver froid et des précipitations raisonnables fournissent les conditions climatiques favorables pour la production de pommes bien colorées et de haute qualité.

I.8.5.4.3. Maladies et ravageurs de pommier

I.8.5.4.3.1. Tavelure *(*Venturia inaequalis*)*

La tavelure est la principale maladie fongique s'attaquant aux pommiers (Gerald et Sandra, 2000). Les feuilles et les fruits sont plus sensibles à la tavelure lorsqu'ils sont jeunes et en période de croissance. En conséquence, les risques de tavelure sont plus grands au printemps durant les périodes de croissance rapide du feuillage et des fruits. Les feuilles et les fruits matures sont plus résistants **(Odile *al,* 2006**

I.8.5.4.3.2. Carpocapse (**Cydia pomonella L**.)

Le carpocapse est un ravageur redoutable des cultures de pommiers. Il est également présent sur le poirier, le noyer et parfois sur le prunier et l'abricotier, causant ainsi des dégâts **(Trillot et *al.*,2002).** Sur les fruits et au stade baladeur de la larve, pouvant durer deux jours, il apparaît des légères morsures en surface ; le point de pénétration de la larve situe ensuite souvent au contact de deux fruits ou d'un fruit et d'une feuille, ou dans la cavité de l'œil ; les galeries sont en spirale au début et toujours encombrées de détections. La larve se dirige vers le cœur du fruit et s'attaque aux pépins provoquant la chute du fruit.

I.8.5.5. Poirier

I.8.5.5.1. Description morphologique

Le poirier peut atteindre 10 à 15m de haut et vivre jusqu'à 200 ans. Les feuilles à limbe ovale, finement dentées sur le bord, ont un pétiole aussi long que le limbe. Les fleurs qui apparaissent en Avril-Mai sont blanches et groupées en corymbes (Figure 13).



Figure 13 :arbre de poirier (www.aujardin.info).

I.8.5.5.2. Exigences climatiques

Le poirier supporte sans préjudice des températures allant jusqu'à -20°C, mais comme tous les arbres fruitiers, des températures négatives au moment de la floraison ou de la grêle peuvent anéantir la production de l'année, c'est un arbre exigeant. Il nécessite un sol perméable et préfère les sols moyennement lourds, riches en matières nutritives et bien humides, la teneur en calcaire important peu.

I.8.5.5.3. Maladies et ravageurs de poirier

I.8.5.5.3.1. La Rouille

Elle s'attaque essentiellement aux fruits à noyaux mais parfois aussi aux poiriers. Ce champignon (Transcheliadiscolor) a besoin d'une plante hôte, l'anémone, pour assurer sa multiplication.

Les spores d'hiver se forment en automne sur les feuilles de pruniers et germent au printemps suivant sur les différentes espèces d'anémones d'où des spores d'été iront contaminer les feuillages, surtout en Juillet-Août si les conditions d'hygrométrie et de température sont favorables. Les feuilles portent des traces jaunâtres sur leur face supérieure et des pustules brunes sur leur face inférieure.

I.8.5.5.3.2. Sharka

La Sharka est la plus dangereuse virose des pruniers, abricotiers et pêchers. Elle

Engendre des taches sur les feuilles, parfois aussi sur les fruits et les noyaux, et rend les fruits immangeables. Elle peut également attaquer d'autres espèces de prunus domestiques ou sauvages qu'à l'aoûtement des jeunes rameaux **(Dubuis et *al.* 2016).**

I.8.5.6. Grenadier

I.8.5.6.1 Description morphologique

Le grenadier peut atteindre 6m de haut. Ses fleurs rouge vif mesurent 3cm de diamètre. Ses fruits contiennent en moyenne 600 graines pulpeuses. La grenade est une grosse baie ronde, de la taille d'une grosse orange, à écorce dure et coriace, de couleur rouge ou jaune beige, qui

renferme de nombreux pépins de couleur rose à rouge. Seuls ses pépins sont comestibles, soit environ la moitié du fruit. Dans chaque pépin, la graine est enrobée d'une pulpe gélatineuse de chair rouge transparente. (Figure 14) **(Benabdennebi, 2012).**



Figure 14 :arbre de grenadier (www.aujardin.info).

I.8.5.6.2. Exigences climatiques

Cette espèce peut supporter des extrêmes de températures allant de -10 et +40°C. Le grenadier exige une petite dose de froid en période hivernale pour son évocation florale mais il craint les conditions généralement froides des hautes altitudes **(Haddioui ,2012).** Le grenadier a besoin d'être placé plein soleil pour profiter d'un maximum de lumière et Chaleur, il n'est pas exigé en ce qui concerne la nature de son sol. Il s'adapte à une large gamme de sols et tolère les terrains acides, alcalins, crayeux…etc. Il est également assez résistant à la salinité de la terre. Néanmoins, il donne de meilleurs résultats dans un terrain profond et gras : les terres d'alluvions lui conviennent mieux. Les terrains alcalins, argilo limoneux, lui sont favorables **(WALD, 2009).**

I.8.5.6.3. Maladies et ravageurs de grenadine

I.8.5.6.3.1. Les zeuzères

Ces insectes, à l'état de larve, creusent des galeries sur le tronc et les grosses branches, pouvant provoquer leur cassure (Haddioui ,2012).

I.8.5.6.3.2. Pourriture du fruit (Aspergillus castaros)

La pourriture du fruit, due à Aspergillus castaros, entraîne un noircissement interne du fruit qui devient nauséabond et impropre à la consommation. Cette maladie est fréquente dans les zones fortement humides. La cératite est à craindre certaines années. En cours de végétation, des attaques de pucerons sont aussi fréquentes **(WALALI et al. 2003).**

I.8.5.7. La vigne

I.8.5.7.1. Description morphologique

La vigne (*Vitis vinifera* L.) est une plante grimpante pérenne à croissance indéterminée, capable de se multiplier par voie sexuée, par bouturage ou par greffage **(THIS et *al*. 1997).** Les

racines d'une souche de vigne sont des racines adventives nées en majeure partie sur le nœud inférieur de la bouture ou greffe-bouture dont elle est issue. Dans des conditions chaudes et humides on peut observer le développement des racines adventives aériennes **(HUGLIN et SCHNEIDER, 1998)**. Les feuilles de la vigne présentent cinq nervures principales qui partent de point pétiolaire. Les fleurs sont groupées en inflorescences : selon la variété et le milieu, le nombre des fleurs peut se varier d'une centaine à quelques milliers. La grande majorité des variétés à fruits possèdent des fleurs hermaphrodites, la fleur hermaphrodite. Après la nouaison les inflorescences sont communément appelées grappes. La grappe est composée d'un pédoncule ou queue de raisin, l'axe principale ou rachis et les pédicelles qui portent les baies ou grains **(HUGLIN et SCHNEIDER, 1998)**. Le fruit du raisin est une baie charnue constituée d'un péricarpe et de graines appelées pépins Le péricarpe se compose d'un exo carpe appelé pellicule et d'un mésocarpe appelé pulpe **(GOMEZ, 2009)**. (Figure 15).



Figure 15 : Arbre et fruits de la vigne. (https://www.futura-sciences.com)

I.8.5.7.2. Exigence pédoclimatique

La vigne préfère les climats semi-arides et subtropicaux avec des étés secs et chauds sans précipitations et des hivers frais. Pour la croissance des baies et leur maturité, il est nécessaire de disposer d'une atmosphère sèche, d'une température modérément chaude (de 15 à 40°C) et d'un fort ensoleillement. La vigne s'adapte à une large gamme de sols mais préfère des sols profonds argilo-limoneux, ayant une bonne structure et riches en matière organique. Le pH doit être de 6,5 à 7,5 et la salinité faible. Les besoins en eau sont estimés à 400 à 500 mm Au cours de la période floraison-nouaison, la vigne est très sensible à un déficit hydrique (coulure ou coulage de fleurs et baies nouées) **(Fiche technique de la culture de la vigne au Maroc, 2016)**.

I.8.5.7.3. Maladies et ravageurs de la vigne

I.8.5.7.3.1. Oïdium

L'Oïdium se développe à la surface des organes verts de la vigne. La contamination primaire commence dès la reprise de végétation. Le champignon apprécie les atmosphères chaudes et humides. Se développe rapidement dès que les températures deviennent supérieures à 12°C (optimum vers 25°C) et quand l'humidité relative est comprise entre 40 et 100% **(ANONYME, 2018).** Les feuilles, rameaux et inflorescences se couvrent de poussières gris-blanchâtres. Le champignon attaque les grappes, les baies éclatent et deviennent sensibles au Botrytis cinerea**(Fiche technique de la culture de la vigne au Maroc, 2016)**.

I.8.5.7.3.2. Le Mildiou (Plasmopora viticola)

Apparition de plages translucides ou de « tâches d'huile » de formes circulaires ou allongées. Les grappes se couvrent d'une poussière blanche (Fiche technique de la culture de la vigne au Maroc, 2016). Toutes les parties vertes de la vigne peuvent être attaquées par ce champignon. Les premiers signes apparaissent sous forme de décolorations jaunâtres plus ou moins circulaires, on appelle ces symptômes des taches d'huile. Lorsque le temps est chaud et humide, un duvet blanc (fructification du champignon) se formera sur la face inférieure des feuilles atteintes. Avec le temps, les taches jaunes deviennent brunes, les fructifications grises et les feuilles fortement atteintes peuvent tomber. Les inflorescences sont particulièrement sensibles. Lors de forte infestation, elles peuvent jaunir, brunir, puis sécher complètement (CARISSE et*al.*, 2009).

I.8.5.8. Amandier

I.8.5.8.1. Description morphologique

L'amandier est un arbre de 4à 12 m de haut, non épineux, à cime étalée et à écorce grise ; les jeunes rameaux sont glabres et vert clair. Les racines pivotantes sont puissantes **(TONOLLI etGALLOUIN, 2013).** Les feuilles sont simples, les fleurs sont grandes (4à 6cm), hermaphrodites, régulières et apparaissent avant les feuilles; elles sont solitaires ou géminées et subsessiles. La pollinisation est assurée par le vent (anémophilie). Et par les insectes (entomophiles). Le fruit est une drupe oblongue et comprimée ; veloutée, de couleur vert amande (vert gris bleuté). **(TONOLLI et GALLOUIN, 2013).** (Figure 16).



Figure 16 :Arbre et fruits d'amandier. (https://jardinage.lemonde.fr)

I.8.5.8.2. Exigence pédoclimatique

L'amandier est une espèce relativement résistante au froid, elle nécessite de basses températures hivernales pour la levée de la dormance (200 à 400 heures en dessous de 7.2°c), sa floraison étant précoce (décembre à mars), l'amandier est exigé en lumière et en chaleur pendant la phase de croissance du fruit, Il redoute aussi la forte hygrométrie dans les phases de floraison et croissance du fruit **(WALALI et *al.*, 2003).** L'amandier s'adapte bien aux conditions méditerranéennes sèches et présente une bonne opportunité de valorisation des terrains marginaux. En plus de son intérêt économique incontestable, l'amandier est d'un intérêt reconnu dans la mise en valeur des écosystèmes fragiles en matière de fixation des sols et d'embellissement du paysage. L'amandier redoute les sols alcalins et les terres argileuses asphyxiantes, Il préfère les sols profonds, fertiles, bien drainant, légers et humifères, Il pousse jusqu'à 2450 m d'altitude avec un optimum de croissance à 750m **(WALALI et *al.*, 2003)**.

I.9. Protection des arbres fruitiersparla méthodechimique :

Elle montre actuellement à la fois son extrême efficacité et ses conséquences environnementales désastreuses. Elle est encore utile si on l'utilise avec le bon produit, au bon moment, au bon endroit et à la bonne dose. - Le bon produit (fongicide) est déterminé par la maladie à combattre, Il faut veiller au spectre d'action du produit (spectre large, spectre étroit). - Le bon moment est déterminé à la fois par le stade de développement de la maladie qui est le plus sensible à l'action du produit et par les conditions environnementales du moment d'application et des jours qui suivent (température, vent, pluie). Le bon endroit est déterminé par le type de produit (contact, systémique, protecteur). La bonne dose pour éviter la phytotoxicité, de résistance **(MOUGOU, 2015).**

Chapitre II

Matériel et méthode

II. Présentation de la région d'étude

Notre enquête a été déroulée dans plusieurs localités à la willaya de Médéa (figure 17), sa superficie est de 8700 km², elle se situe à 80 km au Sud-Ouest de la capitale Alger sur la RN°1. Elle représente une zone de transit et un trait d'union entre le Tell et le Sahara, et entre les Hauts Plateaux de l'Est et ceux de l'Ouest.



Figure 17 : les zones d'études. Google Maps

II..2les facteurs climatiques qui caractérisent cette région

II.2.1 le climat

Le climat de Médéa se distingue par des caractéristiques dues à de nombreux facteurs qui sont entre autre : son altitude qui atteint 1240m au-dessus du niveau de la mer (sommet de Ben chikao), sa position sur les monts de l'Atlas tellien et son exposition aux vents et aux vagues de courants venant de l'Ouest.

Tous ces facteurs ont fait que Médéa dispose d'un climat méditerranéen semi continental, froid et humide en hiver, tempéré au printemps et chaud et sec en été.

II.2.2 la Température :

La Température joue un rôle important dans la vie et le développement de la végétation principalement par deux paramètre : la température minimale du mois le plus froid et la température maximale du mois le plus chaud.

Le graphique représenté la courbe de température minimale ; moyenne et maximale pour la région de Medéa en fonction des moins, la région caractérise par un été chaud (juin, juillet, aout)

avec une température maximale : 37.75182, et l'hiver par contre l'hiver (décembre, janvier, février) humide et froid avec une valeur minimale : 2.762727.

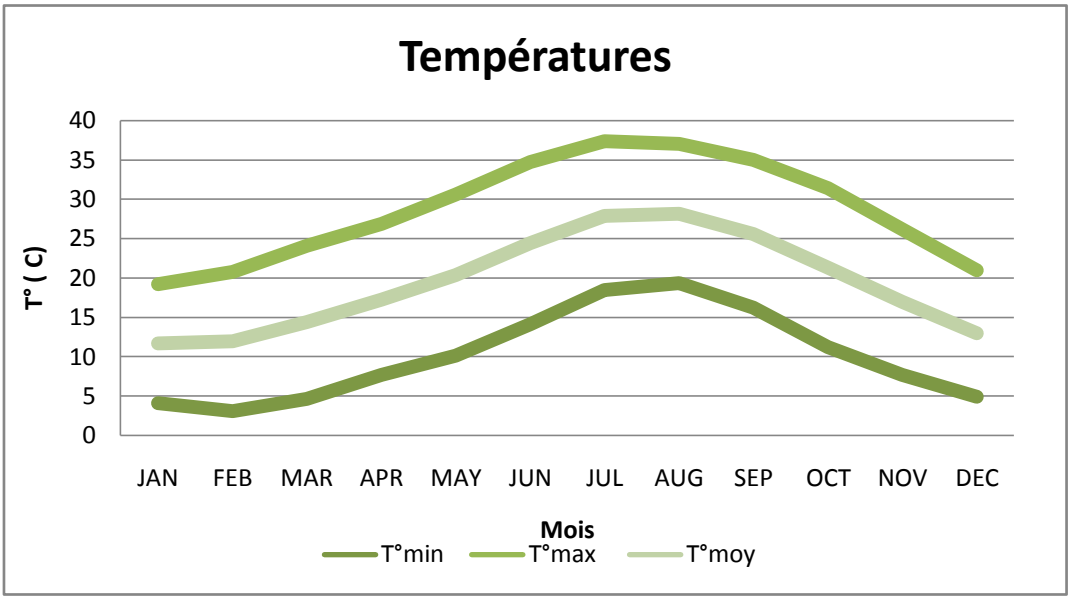


Figure 18 : la température minimale ; moyenne et maximale de la wilaya de Médéa

II.2.3 la pluviométrie :

D'après l'analyse des données de précipitation la figure 19, on observe que la moyenne annuelle des précipitations qui est calculée à partir des données de 10 ans (2010-2020) est égale à 502.41 mm/an.

Les précipitations les plus abondantes sont enregistrées pendant le mois de Novembre avec la valeur 79.1 mm et les plus faibles sont enregistrées pendant le mois de juillet avec la valeur 0.95 mm

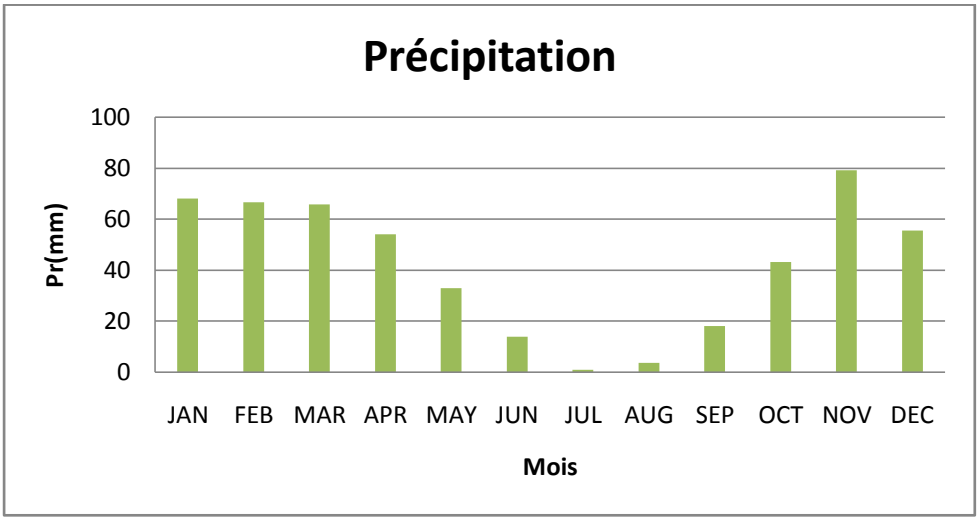


Figure 19 : Histogramme représenté la Moyenne mensuelle de précipitation de Médéa pendant la période 2010-2020

II.2.4 le diagramme ombrothermique :

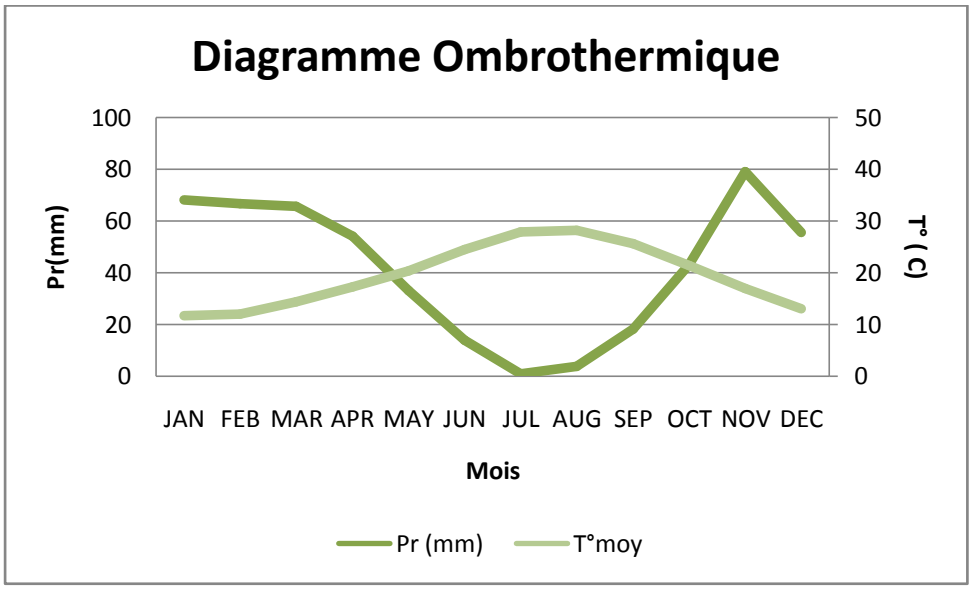


Figure 20 :diagramme ombrothermique de Médéa (2010-2020)

A partir de diagrammes ombrothermique, on fait ressortir deux périodes :

- Une Période de sécheresse estivale s'étend du mois de mai jusqu'à le mois d'octobre pendant 6 mois.
- Une période humide s'étend du fin mois d'octobre jusqu'à le mois d'avril avec une durée de 7 mois.

II.3 la méthodologie adoptée lors de la réalisation de notre enquête

II.3.1. Objectifs et raisons

Le présent travail vise à évaluer les modalités d'utilisation des produits phytosanitaires appliquées réellement en arboriculture, c'est un projet qui a été réalisée au niveau de quelques stations dans la région de Médéa.

La méthodologie tracée d'après la littérature est là pour répondre à certaines questions sensibles entre autres la présence ou non des exploitations agricoles qui suivent l'approche du développement durable en terme de la santé humaine et environnementale, cela veut dire à quel point ces agriculteurs respectent les bonnes pratiques et la gestion des traitements phytosanitaires?

II.3.2. Principe de la méthode d'enquête

Cette enquête a été basée sur la distribution d'un questionnaire sous forme d'une interview auprès 29 agriculteurs spécialisés en arboriculture fruitières dans la région de Médéa, les entretiens ont eu lieu au siège des différentes exploitations.

II. 4. Méthodologie du travail

L'approche méthodologique est basée sur les principales étapes mentionnées sur le schéma suivant :

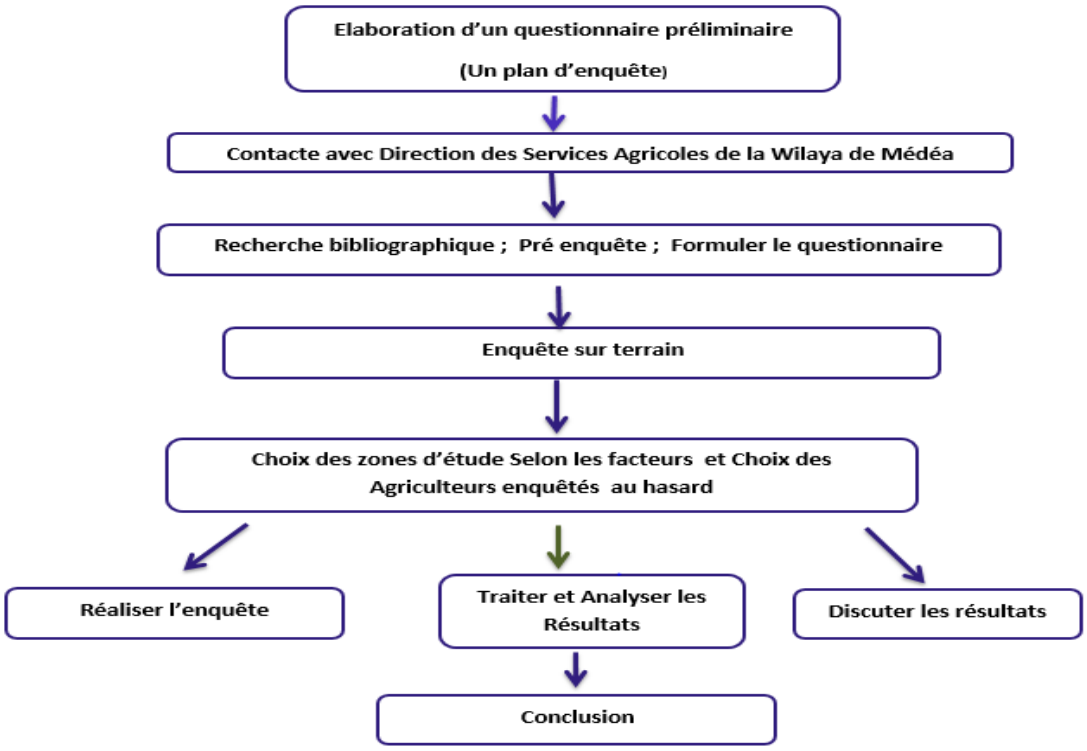


Figure 21 : schéma représente l'approche méthodologique du travail

II.4.1 formulation de questionnaire

Ce travail s'appuie sur la base d'un questionnement (75 questions) formulé par des questions à choix unique oui ou non, et des questions multiples peut chois plus qu'une réponse, et des questions ouvertes, celles-ci vont permettre de proposer une réponse à la problématique et d'avoir une vision globale sur notre sujet

Notre questionnaire a été réalisé en plusieurs étapes, j'ai d'abord recherché des informations concernant l'arboriculture fruitières et les produits phytosanitaires pour élaborer mes questions puis j'ai demandé au monsieur Kairouan chercheur dans l'université de Médéa de relire mon

questionnaire et éventuellement faire quelques modifications et il me conseille comment poser mes questions pour rendre plus compréhensibles a toutes les catégories des agriculteurs, cette questionnaire comporte 05 parties (annexe 01) :

Première partie : présentation de l'exploitation

Elle prendre en compte le type et la superficie et l'âge de l'exploitation étudiée et le système de reproduction. Cette partie a pour but de savoir la connaissance sur l'exploitation.

Deuxième partie : les données socioéconomiques

Elle prend en compte l'âge, le niveau d'études, niveau de formation, et l'expérience dans le domaine agriculture. Cette partie a pour but de savoir le type d'échantillon questionné.

Troisième partie : connaissance sur la culture

Elle prendre en compte le type d'arbres fruitiers et les facteurs, maladies, ravageurs qui attaquent ces arbres et leurs symptômes et traitements phytosanitaires.

Quatrième partie : l'emploi des produits phytosanitaires

Elle s'intéresse du l'utilisation des produits phytosanitaires et le moment de traitement et comment faire le traitement et l'achat et le transport et le stockage des produits phytosanitaires et l'équipement de protection individuelle et l'impact des pesticides sur la santé humain et l'environnement.

Cinquième partie : les points de vues

Elle prendre en compte les points de vues sur l'utilisation des produits phytosanitaires en future.

II.4.2Enquêtes sur terrain

Cette partie du travail subdivisée en deux grandes catégories :

II.4.2.1Choix des stations d'études etcritères d'échantillonnage

Le choix des stations a été établi en fonction de plusieurs facteurs lesquelles :

- La facilité de l'accès et l'acquisition des informations sur le terrain.
- La diversité et la richesse des arbres fruitières (pommier, cerisier, poirier, abricotier ...)
- L'état sanitaires agricoles alarment et présence des maladies et des ravageurs.
- L'utilisation intensive des produits phytosanitaires.

- La distribution spatiale : les exploitations sont situées dans différents communes de la wilaya et sont reparties en fonction de différentes catégories (EAI, EAC, EAP)
- La taille de la superficie exploitée

Notre étude a été menée auprès de 08 communes agricoles importantes spécialisées en arboriculture fruitière dans le territoire de la wilaya de Médéa, plusieurs exploitations ont été sélectionnées à l'intérieur de chaque commune. Nous déclarons avoir rencontré de grandes difficultés pour entrer certaines exploitations même avec l'aide de la direction des services agricoles de la wilaya, une présentation graphique de certaines stations sont citées ci-dessous :

- Station 01 : La commune de Benchicao comprend (08) exploitations agricoles,



Figure 22 : Exploitation agricole collective de benchicao 36 ha (pommier, cerisier, prunier) (original 2022)



Figure 23 : Exploitation agricole privée SPA les ryadshamamou 300 ha comporte trois espèces (100ha pommier, 100 ha cerisier, 100 ha la vigne) (Originale, 2022)

- Station 02 : La commune de Si mahdjoub comprend (02) exploitations agricoles,



Figure 24 : Exploitation agricole collectif de Si mahjoub 157 ha comporte (pommier, cerisier, prunier, la vigne). (Originale, 2022)

- Station 03 : La commune de Tizi mahdi comprend (04) exploitations agricoles,



Figure 25 : Exploitation agricole privée de Tizi mahdi, 91 ha (pommier, cerisier, prunier). (Originale, 2022)

- Station 04 : La commune de Sidi naamane avec (03) exploitations agricoles,



Figure 26 : Exploitation agricole individuelle de Sidi naamane 07 ha (pommier, prunier)

- Station 05 : La commune de Ouzera qui comprend (02) exploitations agricoles,



Figure 27 : Exploitation agricole privée de Ouzera, 70 ha (pommier, cerisier, prunier, la vigne) (Originale, 2022)

- Station 06 : La commune de El omaria, avec (02) exploitations agricoles



Figure 28 : Exploitation agricole privée de El omaria 17 ha (pommier, pécher, amandier)

- Station 07 : la commune de Zoubiria avec (03) exploitations agricoles



Figure 29 : Exploitation agricole privée de zoubiria 16 ha (la vigne, pommier, prunier, poirier). (Originale, 2022)



Figure 30 : Exploitation agricole privée de zoubiria 5 ha (la vigne). (Originale, 2022)

Station 08 : la commune de Seghouane avec (01) exploitation agricole



Figure 31 : Exploitation agricole privée de seghouane 7ha (cognassier) (Originale, 2022)

II.4.2.2 Répartitiondes stations de l'enquête

Tableau 02 : La répartition des exploitations agricoles enquêtées dans notre région d'étude

Région d'étude	Stations d'enquête (communes)	Nombre d'exploitations	Type de production	Type d'exploitation
Médéa	Ben chicao	Exploitation 01	Pommier. Cerisier, amandier	EAC
		Exploitation 02	Pommier, cerisier, prunier	EAP
		Exploitation 03	Pommier, cerisier	EAP
		Exploitation 04	Pommier cerisier la vigne	EAP
		Exploitation 05	Pommier ,cerisier ,prunier	EAP
		Exploitation 06	La vigne	EAP

		Exploitation 07	pommier	EAI
		Exploitation 08	La vigne	EAI
	Tizi mahdi	Exploitation 01	Pommier, prunier, cerisier	EAP
		Exploitation 02	Pommier, cerisier	EAP
		Exploitation 03	Pommier, cerisier	EAP
		Exploitation 04	Pommier	EAP
	Sidi naamane	Exploitation 01	Pommier, prunier	EAI
		Exploitation 02	Pommier, cerisier	EAP
		Exploitation 03	Amandier	EAP
	zoubiria	Exploitation 01	Pommier, cerisier, poirier	EAP
		Exploitation 02	Pommier, prunier, la vigne	EAP
		Exploitation 03	La vigne	EAP
	Si mahjoub	Exploitation 01	Pommier, cerisier	EAI
		Exploitation 02	Pommier, cerisier, prunier, la vigne	EAC
	El omaria	Exploitation 01	Pommier, pécher, amandier	EAP
		Exploitation 02	Cerisier, pécher, amandier, la vigne	EAP
	ouzera	Exploitation 01	Pommier, prunier, cerisier, la vigne	EAP
		Exploitation 02	Pommier, la vigne	EAP

II.4.2.3 Choix des agriculteurs enquêtés

29 agriculteurs ont été sélectionnés répartis sur toutes les exploitations que nous avons choisies pour notre étude.

Notre sélection des agriculteurs concernés dans le questionnaire a été aléatoire lors de notre entrée dans les exploitations, de sort qu'il y avait une diversité dans les catégories et les réponses des agriculteurs enquêtés, la répartition des agriculteurs enquêtés dans notre région d'étude est représentée au niveau de la figure 32 suivant :

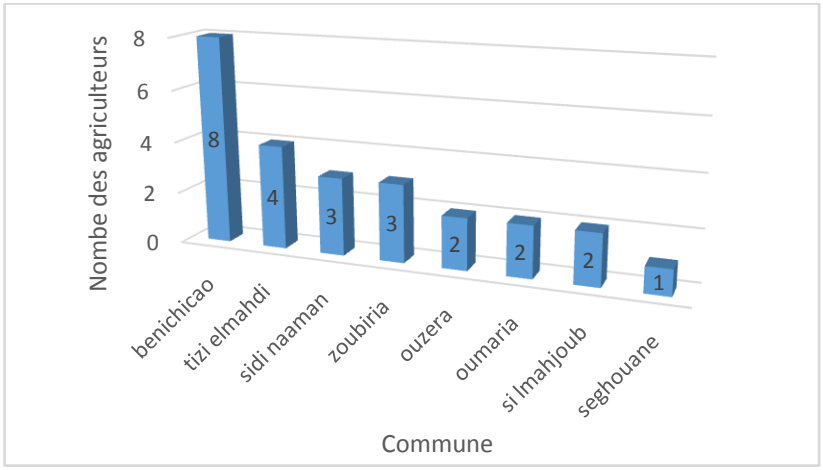


Figure 32 : Répartition des agriculteurs par commune

II.5. Réalisation de l'enquête

Cette enquête a été débutée par une prise d'information à partir des services agricoles pour localiser les exploitations agricoles, cette étape a été réalisée le mois de mars 2022. A partir du mois d'avril jusqu'à la moitié du mois de mai 2022, plusieurs sorties ont été effectuées sur terrain. La technique utilisée pour prendre des information est celle de face à face avec les agriculteurs concernés par l'enquêtepour éviter les non réponses et les incompréhensions des questions, pour chaque agriculteur questionné durée de 40 min à 1h a été dédié, certains réponses on fait l'objet de vérification par l'observation direct sur l'exploitation comme les symptômes de certaines maladies et ravageurs et leurs traitement utilisé (la dose, le moment de traitement, porte l'équipement de protections individuelles…etc). Nous signalons que nous avons rencontré nombreuses difficultés pour collecter les données, d'abord en terme de déplacement vers les exploitations agricoles, où la majorité des exploitations situées dans des zones marginalisées. D'autres difficultés comme le refus par certains agriculteurs de répondre à certaines questions ou le niveau d'éducation qui ne leur permet pas de comprendre facilement des termes techniques ou surtout en français.

II.6 traitement et analyse des résultats

Les résultats collectés ont été traités sous l'Excel®, et a été effectué en fonction des variables notées sur le terrain. Les paramètres statistiques comme les moyens et les pourcentages ont été calculés et utilisés pour la construction d'histogrammes de distribution pour chacune des pratiques d'application analysées. Avec l'aide d'un logiciel statistique sphinx. Est un logiciel d'enquête et d'analyse des données. Il assiste l'enquêteur durant la réalisation de son

enquête à savoir : L'élaboration du questionnaire (création, rédaction, impression) Sa diffusion (saisie des réponses par les répondants) et le dépouillement des résultats.

ChapitreIII

Résultats et discussion

III.1 Résultats et discussions

Dans ce chapitre, nous présentons les résultats de l'enquête phytosanitaire menée auprès 29 agriculteurs répartis en 25 exploitations agricoles de la wilaya de Médéa

III.1.1 Présentation de l'exploitation :

Selon notre enquête, plus du tiers des exploitations agricoles sont de type « EAP » exploitation agricole privée avec un taux de 76%. Les agriculteurs ayant une exploitation agricole de type « EAI » exploitation agricole individuelle ne représente que 16%, et moins pour les agriculteurs ayant un « EAC » exploitation agricole collective avec un taux de 8% (tableau 03, figure 33).

Tableau 03 : Types d'exploitations définies par notre enquête

Type d'exploitation	Nombre de citation	Pourcentage %
Exploitation agricole privée « EAP »	19	76%
Exploitation agricole individuelle « EAI »	4	16%
Exploitation agricole collective « EAC »	2	8%
Totale	**25**	**100%**

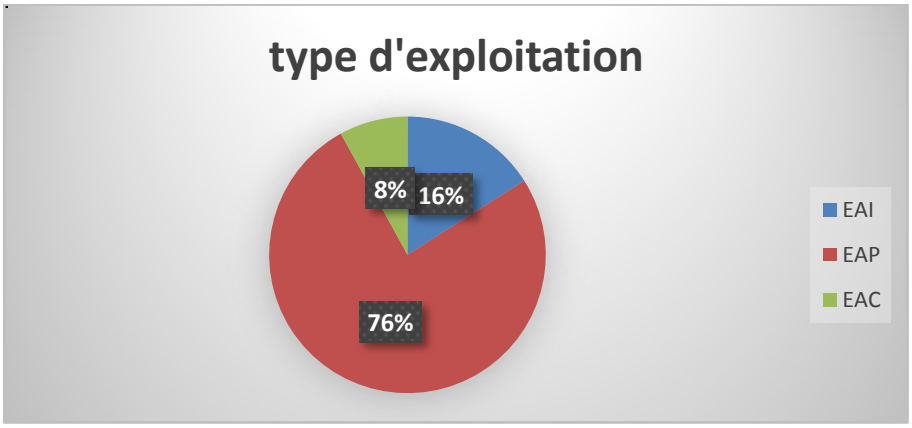


Figure 33 : Répartition des types d'exploitations par commune

Par ailleurs, une répartition inégale de la taille des exploitations a été observée (tableau 04, figure 34). La taille des 25 exploitations enquêté varié entre 5 à 300 ha, ou on observe que presque de la moitié des exploitations couvrait une surface de 5 à 10 ha avec un taux de 48% et la majorité sont de type « EAP », et respectivement 28% des exploitations couvrent une surface de 10 à 20 ha, 20% des exploitations occupe une surface de plus de 30 ha et sont de type « EAP » et, « EAC » Et moins pour les exploitations couvrent une surface de 20 à 30 ha avec un taux de 4%.

Tableau 04 : Taille des exploitations répertoriées pour l'enquête

La superficie	Nombre de citation	Pourcentage %
5 à 10 ha	11	48%
10 à 20 ha	07	28%
20 à 30 ha	01	4%
Plus de 30 ha	05	20%
Totale	**25**	**100%**

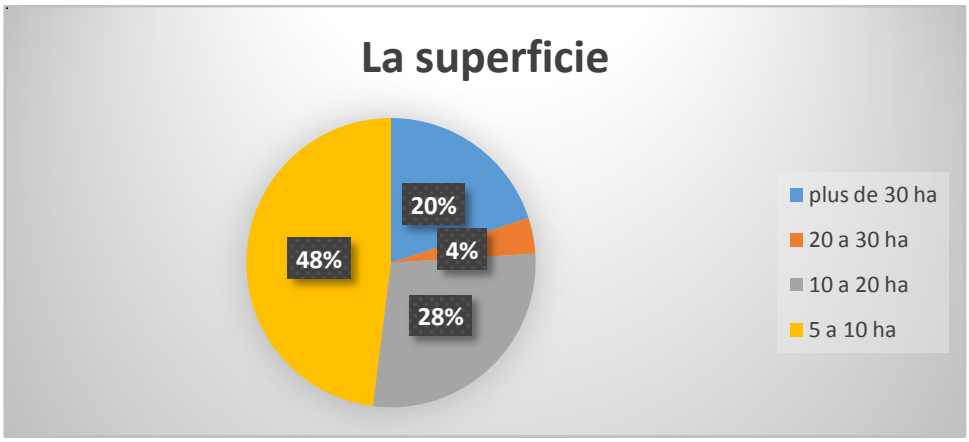


Figure 34 : Taille des exploitations répertoriées pour l'enquête

Et ce qui concerne le système de production on observe que presque la moitié des exploitations sont de système extensive (400 à 600 arbres/hectare), avec un taux de 48%, respectivement, 36% des exploitations ayant un système de production semi-intensive (600 à 800 arbres/hectare), et moins pour les exploitations qui ayant un système intensif (plus 800 arbres/hectare) avec un taux de 16% (figure35).

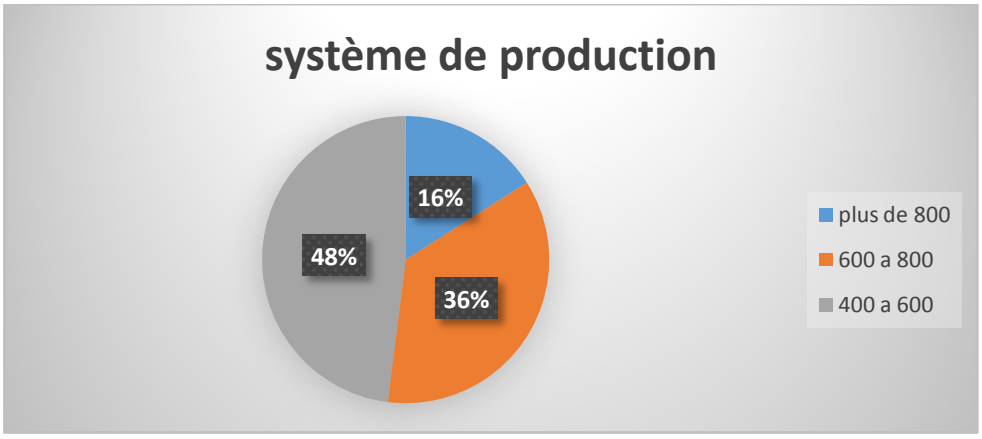


Figure 35 : le système de production

Et pour l'âge de cultures on note que 60% arbres sont de nouvelles production, car leur âge varie entre 3 à 10 ans, alors que les arbres qui ont entre 10 à 20 ans sont estimés à 28%, et pour les

arbres âgés de 20 à 30 ans ils sont estimés à 8%, et moins pour les arbres de plus de 30 ans avec un taux de 4%. (Figure 36).

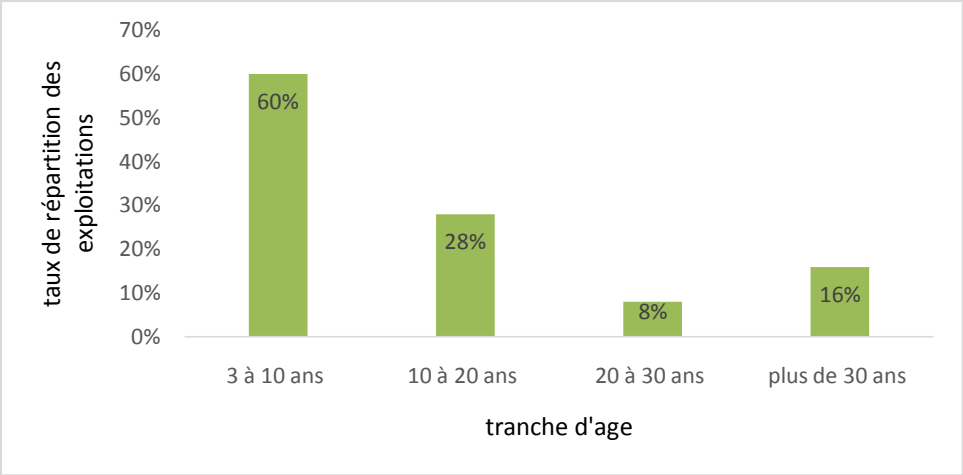


Figure 36 : l'âge de culture

En plus, nous voudrions mentionner que la majorité des exploitations agricoles n'irriguent pas, mais dépendent de la pluie, car le fréquence d'exploitations agricoles qui dépendent de la pluie a été estimé à 68%, tandis que les exploitations qui dépendent d'irrigation soit fourrage, puit, soit oued ont été estimées à seulement 38%.

III.1.2 Données socioprofessionnels

III .1.2.1 Âge des agriculteurs interrogés

Notre enquête révèle que l'âge de la population d'étude varie entre 28 et 79 ans pour les huit (08) communes, selon la (figure 37), 86% des agriculteurs enquêtés présentent un âge entre 31 et 60 ans cet tranche d'âge représente la population active. On note que le tranche d'âge de 31 à 40 ans et 41 à 50 ans avec un taux respectif de 24.14% et 27.58%, alors que la tranche d'âge de 51 à 60 ans et plus de 60 ans avec un taux respectif de 34.48% et 10.34%. Et la tranche d'âge de 20 à 30 ans est faiblement représentée avec un taux de 3.45%.

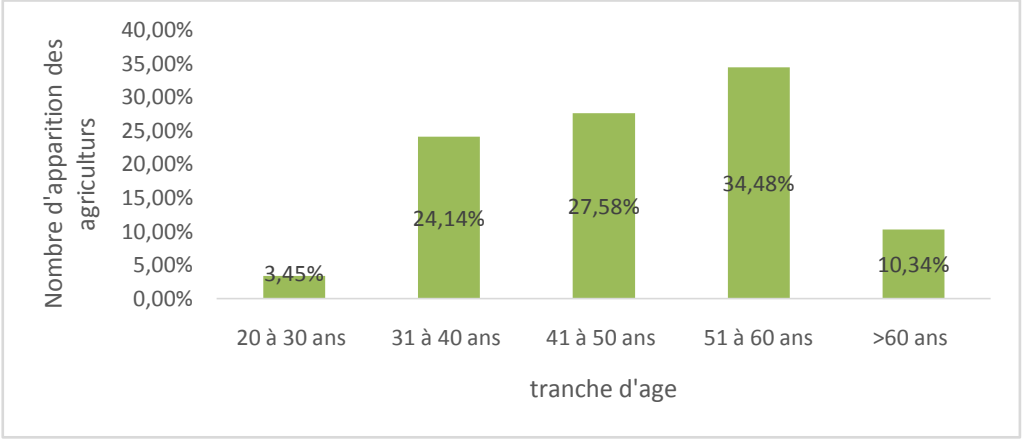


Figure 37 : Répartition des agriculteurs par tranche d'âge

III.1.2.2 Niveau d'éducation et formation des agriculteurs

D'après la (figure 38), on a enregistré le taux le plus fréquenté 24.14% pour les agriculteurs qui ont un niveau d'éducation moyen et universitaire, comparativement à celle de 20% des agriculteurs ayant un niveau éducatif primaire, et 17,24 n'ayant aucun niveau éducatif, et 13.79% ayant un niveau éducatif secondaire.

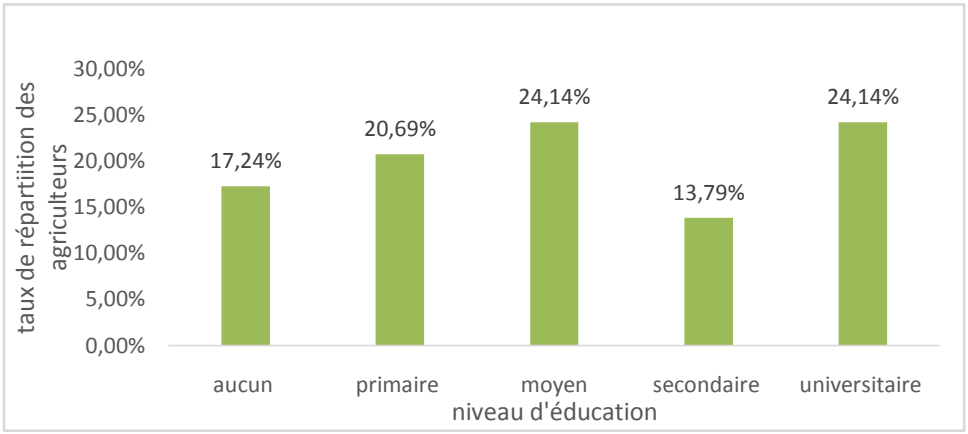


Figure 38 : répartition des agriculteurs selon le niveau d'éducation

Et d'après les résultats de la (figure 39), on remarque que 44.83% des agriculteurs n'ayant aucune formation agricole. Cependant, 34.48% sont participés en formation au centre, le reste est représenté soit par des ingénieurs agronomes 17,24% et 3.45% des techniciens agronomes. On peut conclure d'après ces résultats que le faible niveau d'éducation et de formation demeure important dans le domaine agricole. Ce niveau bas n'aide pas ces agriculteurs à suivre les renseignements en rapport avec la bonne utilisation des pesticides et les risques liés à leur santé.

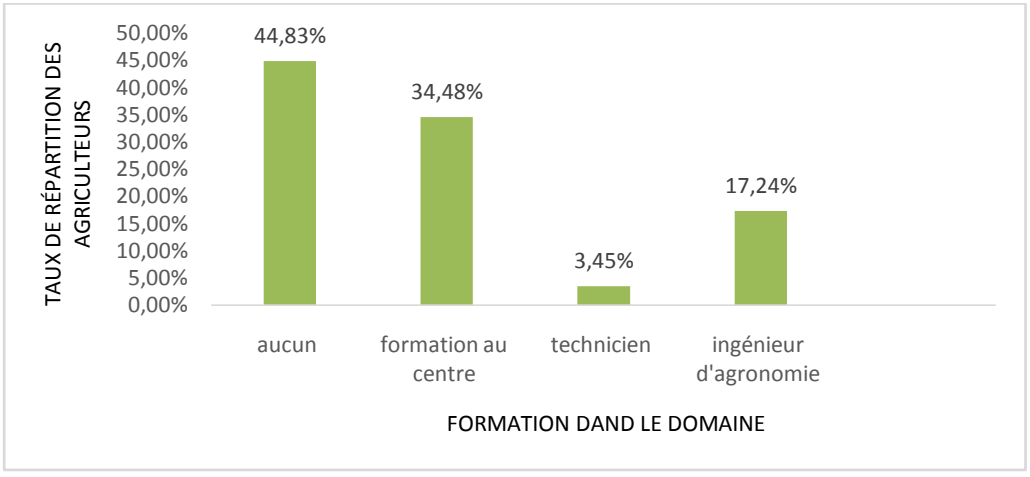


Figure 39: Répartition des agriculteurs selon le niveau de formation

III.1.2.3 L'expérience dans le domaine agriculture

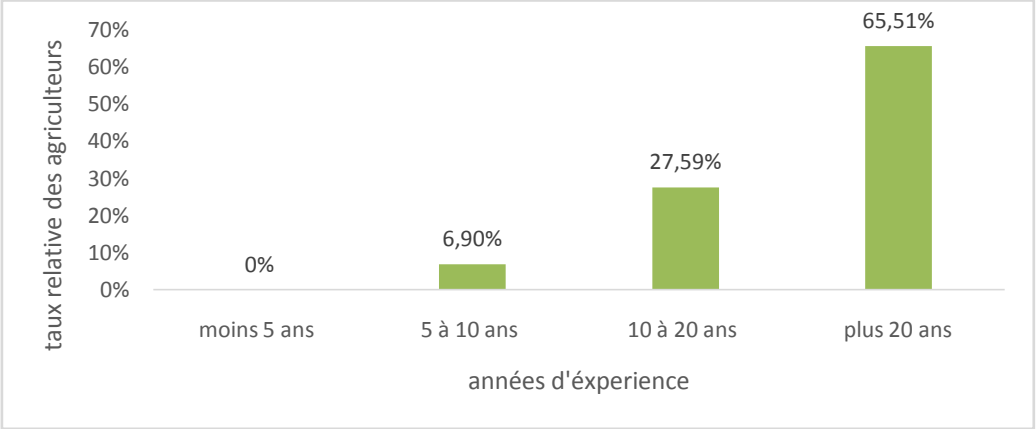


Figure 40 : L'expérience dans le domaine agriculture

L'analyse de niveau d'expérience dans le domaine agriculture montre que près de la majorité des agriculteurs ont une expérience plus de 20 ans avec un taux de 65.51% dans le secteur agricole, tandis que 27.59% ont une expérience de 10 à 20 ans, et faiblement 6.90% des agriculteurs ont une expérience de 5 à 10 ans, cependant aucuns agriculteurs ont une expérience moins de 5 ans.

III.1.2.4 Origine de connaissance

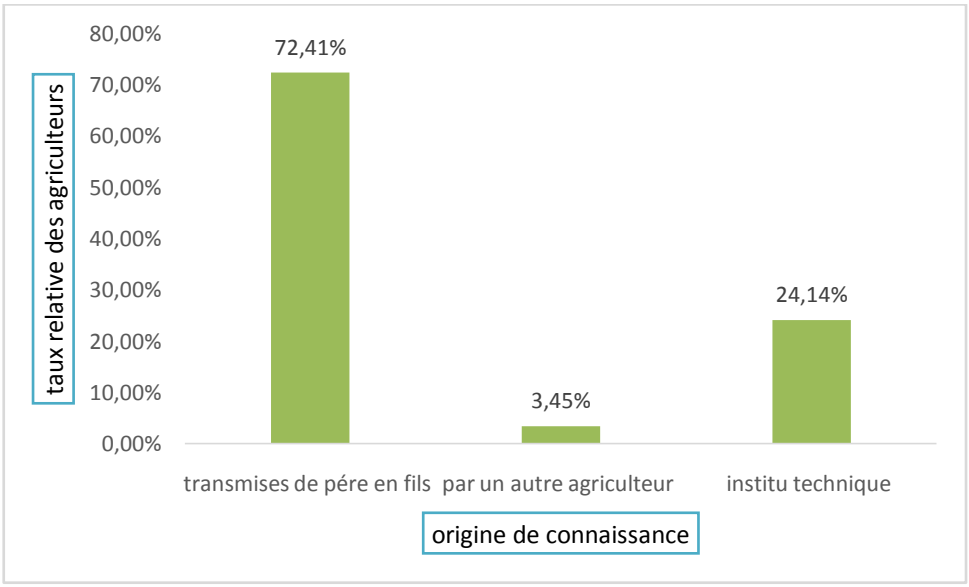


Figure 41 : Origine de connaissance

Selon la figure 41On note que la majorité des agriculteurs ont hérité de cette connaissance par leur père, leur pourcentage étant estimé à 72.41%, alors que le pourcentage d'agriculteurs ayant une formation dans des instituts techniques était estimé à 24.14%, et un très faible pourcentage d'agriculteurs ayant accédé au connaissance par un autre agriculteur avec un taux de 3.45%.

III.1.3 L'utilisation des produits phytosanitaires :

III.1.3.1 Représentation de produits phytosanitaires selon les agricultures

A l'issu des différents agriculteurs enquêtés, deux grandes représentations des produits phytosanitaires se dégagent : tout d'abord ce sont des produits de traitement permettant de produire, une aide à la production qui permet d'améliorer le rendement et donc les marges économiques, don dégager un bénéfice pour l'agriculteur, un véritable support de travail.

Une seconde représentation fait ressortir des produits chimiques dangereux pour l'environnement naturel et sanitaire, ce sont des produits qui associent dangerosité et productivité, une difficulté pour les agriculteurs dans leur choix de pratiques culturales.

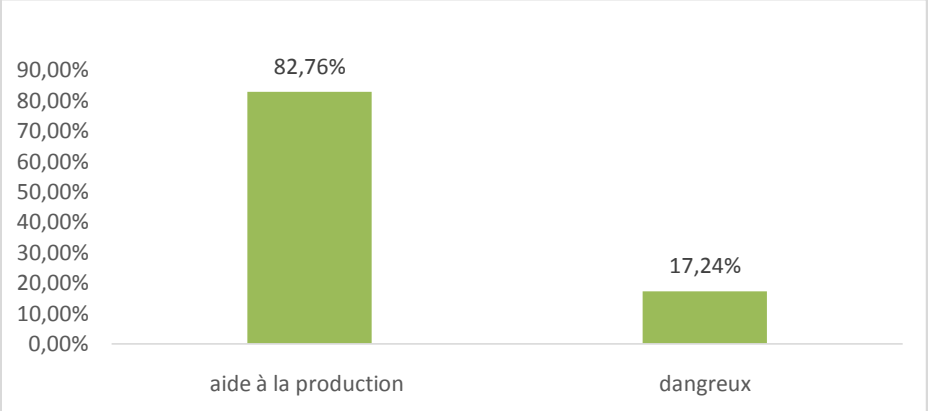


Figure 42 : Représentation de produits phytosanitaires selon les agricultures

Selon la figure 42,Il en ressort que la majorité des personnes interrogés (82.76%) ont une représentation des pesticides comme une aide à la production, un moyen de produire, et 17.24% des agriculteurs ont une représentation des pesticides comme des produits pouvant menacer les ressources naturelles et la santé humaine.

III.1.3.2 Critère de choix d'un produit phytosanitaire

Le choix du produit varie d'un agriculteur à l'autre, mais la majorité des agriculteurs choisissent le produit de traitement en fonction de l'efficacité du produit avec un taux de 82.76% (tableau 05, figure 43), quant aux agriculteurs qui choisissent le produit en fonction du prix, ils sont de 10.34%, et un très faible pourcentage des agriculteurs qui choisissent le produit recommandé par le vendeur avec un taux estimé à 6.90%.

Tableau 05 : Critères du choix des produits :

Choix de produit	Nombre de citation	Pourcentage %
Prix	3	10.34%
Efficacité	24	82.76%
Conseillé par le vendeur	2	6.90%
Totale	**29**	**100%**

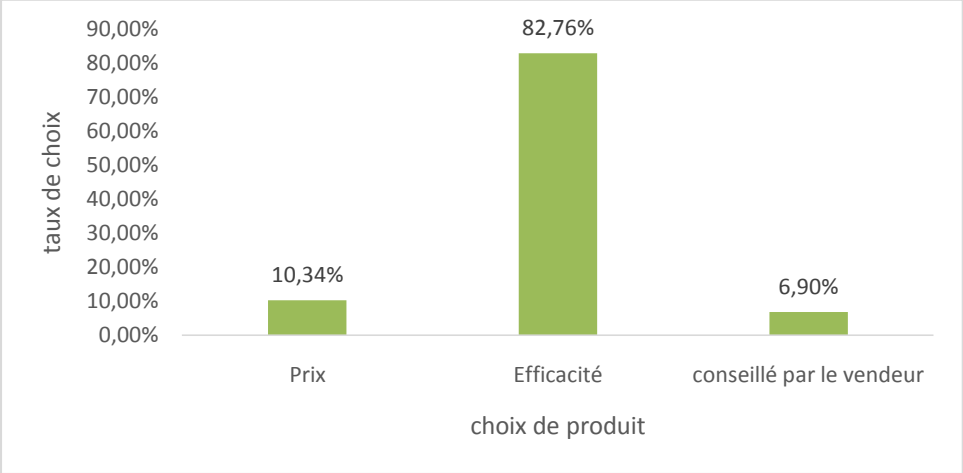


Figure 43 : critère de choix d'un produit phytosanitaire

III.1.4 Données sur les pesticides et les modalités d'emploi

III.1.4.1Taux d'utilisation des pesticides dans la zone d'étude :

La figure 44, montre la fréquence relative de nombre des pesticides rencontré dans notre enquête par catégories dans l'ensemble des 25 exploitations agricoles.

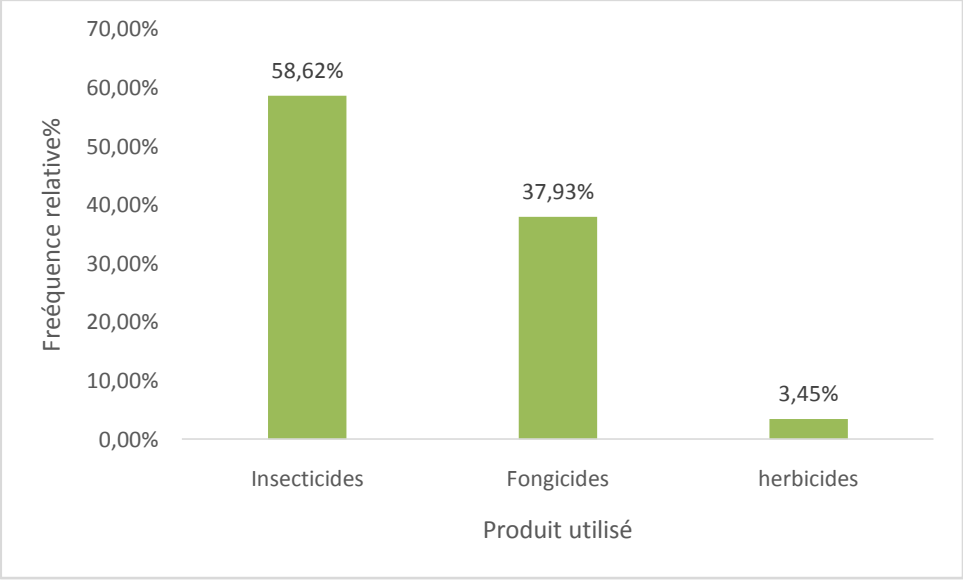


Figure 44 : taux de pesticides utilisés dans les zones d'enquête.

Les résultats illustrés sur la figure montrent que les insecticides sont les plus utilisés dans la région d'étude par une fréquence de 58.62%, par suite une fréquence de 3793% qui représente le nombre des fongicides utilisé, par contre les herbicides représente la plus faible fréquence parmi la gamme des pesticides utilisés dans les 25 exploitations avec une fréquence de 3.45%.

III.1.4.2 Préparation des pesticides :

Un nombre de 16 agriculteurs préparent leurs bouillies par contact direct (55,17%), et seulement 13 agriculteurs se servent d'appareils pour mélanger les produits (44.83%) (Figure 45)

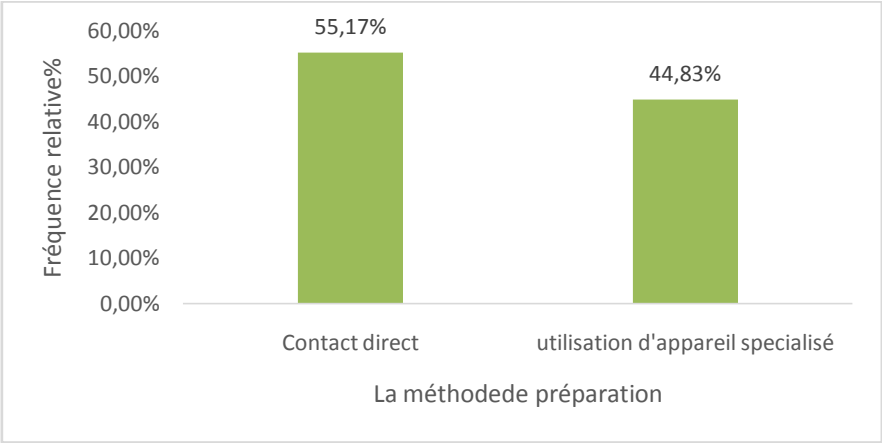


Figure 45 : préparation des pesticides



Figure 46 : contact direct avec le produit (originale 2022)

III.1.4.3 Dosage des produits

Les résultats montrent que la majorité des agriculteurs lisent l'étiquète avant l'utilisation du produit avec un taux de 89.65%, et faiblement les agriculteurs qui lisent pas l'étiquète avec un taux de 10.35%. Ou l'on constate que les agriculteurs qui ne lisent pas l'étiquète sont les mêmes qui ne respectent pas la dose prescrite du produit. (Figure 47).

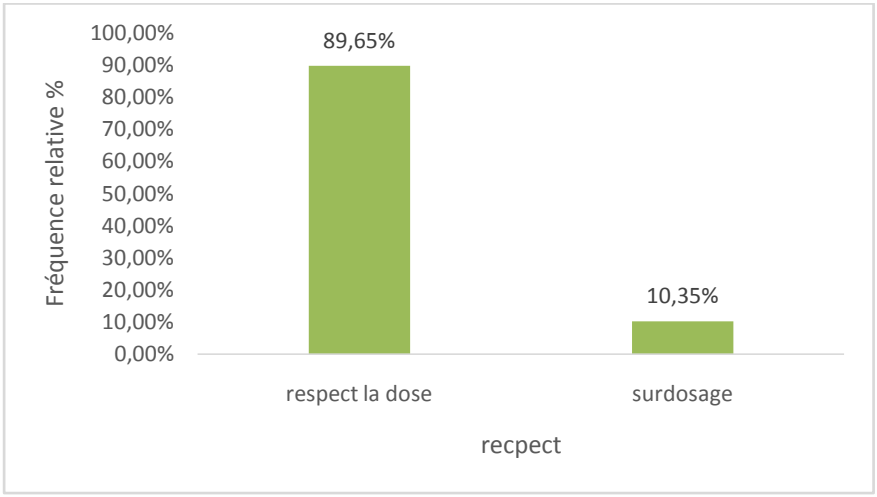


Figure 47 : dosage des produits

III.1.4.4 Pulvérisation des pesticides

Les résultats de notre enquête montrent que la totalité des agriculteurs utilisent la pulvérisation comme moyen d'application des pesticides pour le traitement de leur culture mais il y a deux types : modern tracté400L et modern à lance400L (figure 48), on note que la majorité des agriculteurs utilisent le pulvérisateur moderne à lance avec un taux de 68.97%, et les autre agriculteurs 31.03% utilisent un pulvérisateur modern tracté**.**

(A) **(B)**



Figure 48 : photo (A) pulvérisation a lancé (B) pulvérisation tracté

On note que la totalité des agriculteurs 100% utiliser l'ensemble des traitements (préventive avant l'apparition de maladies, et curative après l'apparition de maladies)

Il est à noter aussi que la majorité des agriculteurs (89.65%) font des mélanges entre les pesticides pendant le traitement pour essayer de traiter plusieurs maladies et ravageurs à la fois, et éviter ainsi les passages fréquents entre les cultures et gagner du temps, alors que 10.35% utilisent un seul produit (une seule matière active).

III.1.4.5 Moment et la durée entre deux traitements successifs :

La majorité des agriculteurs enquêtés, soit 65.52% traitent la matinée (7 à 10h) et 31.03% traitent le soir (16 à 18h) en fonction de la condition climatique. En effet, en évitant les fortes températures ; car les pesticides sont très sensibles aux fortes températures, et on note une faible fréquence (3.45%) pour les agriculteurs qui traitent la midi (16 à 14h). (Figure 49).

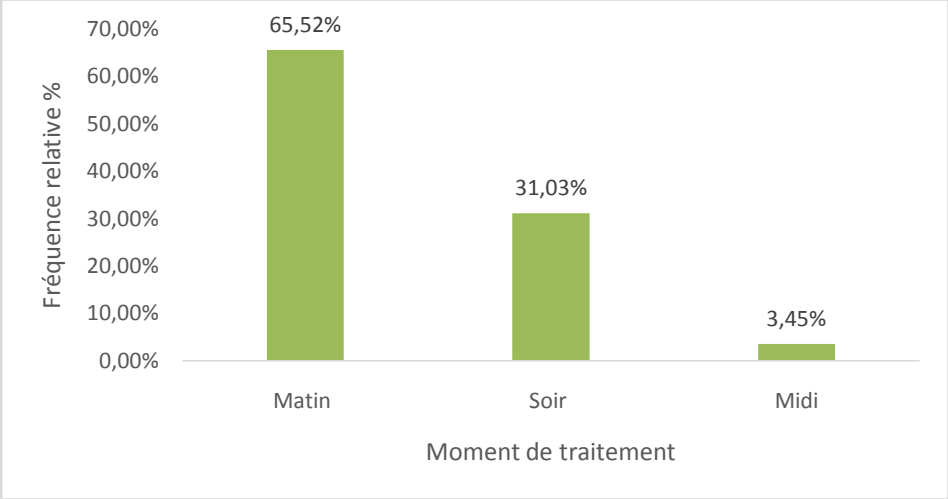


Figure 49 : Moment de traitement pendant le jour

Concernant la fréquence de traitement, les enquêtés déclarent que la fréquence de traitement variable selon la culture pratiquée et les ravageurs ciblés, mais la majorité d'entre eux soit 72.41% traite tous les 5-10 jours. Alors que 13.80% des enquêtés traitent tous les 3 jours, et on trouve que 10.34% traite selon le climat, et faiblement 3.45% des agriculteurs traitent tous les 10-15 jours.

III.1.4.6 Informations sur les délais de sécurité

Sur chaque étiquète d'un pesticide doit être mentionnée un délai de sécurité avant récolte (DAR) exprimé en jours, ce délai être respecte pour ne pas dépasser les limites maximales des résidus (LMR).

Les résultats de notre enquête (Figure 50) montre que 34.48% ont appliqué un délai de sécurité entre 5 à 10 jours, 34,48% d'entre eux ont applique un délai de sécurité entre 7 à 14 jours. Alors que 27.59% d'entre eux ont respecté un délai avant récolte des produits, et 3.45% des agriculteurs appliquent un délai de sécurité inferieur de 5 jours entre le dernière application et e récolte.

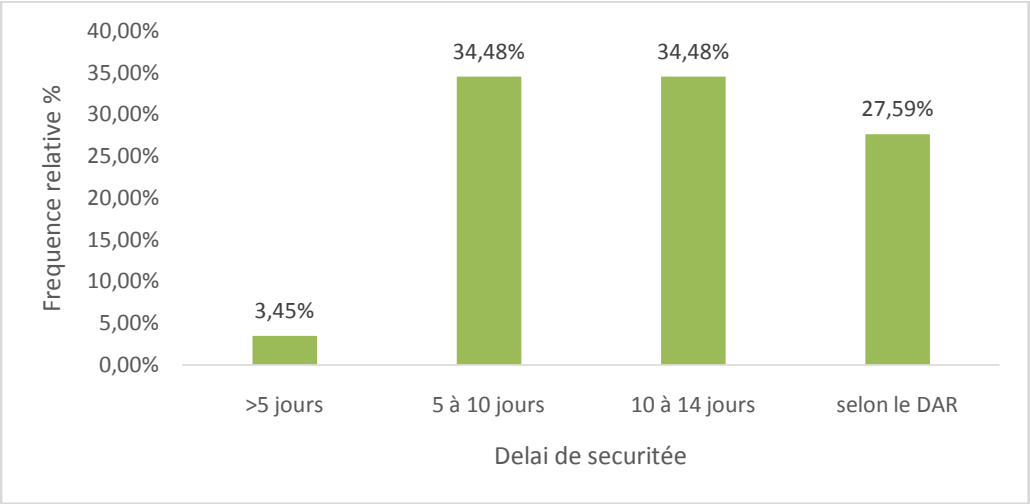


Figure 50 : Le délai entre le traitement et la récolte

III.1.4.7Traitement effectué en fonction d'un calendrier

Les résultats de notre enquête (figure 51) montrent que la majorité des agriculteurs appliquent le traitement en fonction d'un calendrier de traitement avec un taux de 89.65%, par contre 10.34% des agriculteurs n'appliquent pas le traitement en fonction d'un calendrier.

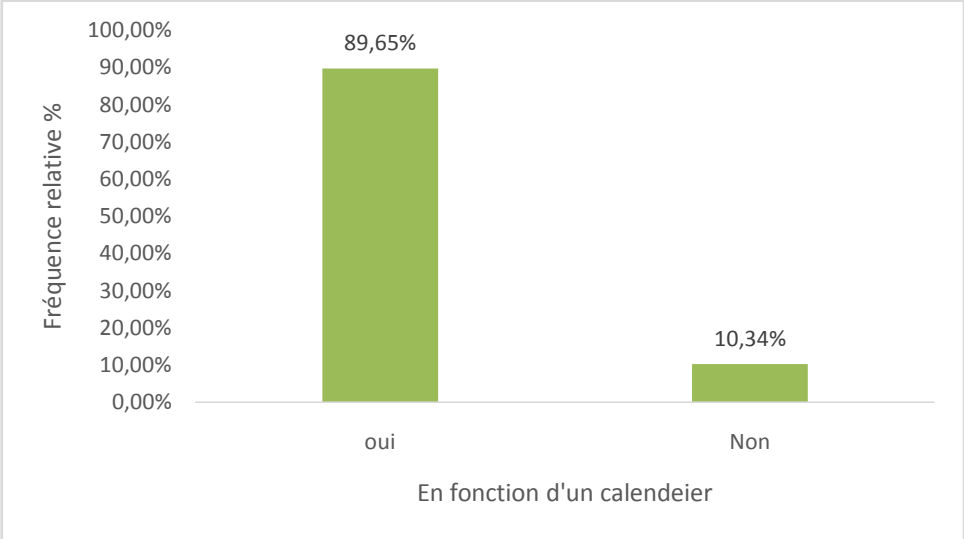


Figure 51 : l'application de traitement en fonction d'un calendrier

On note que la totalité des agriculteurs utilisent le calendrier de traitement car ils connaissent les différentes maladies et les ravageurs et la durée qui apparaitre dans notre région, et pour ne pas traiter avec le même produit deuxième fois et ne pas confondre. (Figure 62)

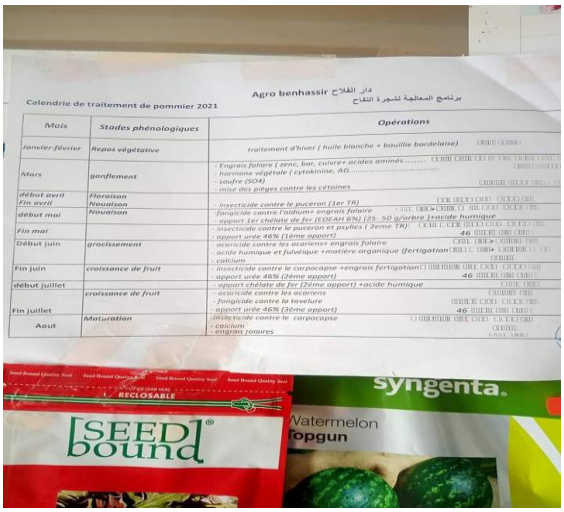


Figure 52 : calendririer de traitement de pommier (Originale 2022)

III.1.4.8 L'effet de produit

Quant à savoir combien le pesticide doit prendre son efficacité (figure 53), on note qu'il y a une différence d'un agriculteur à l'autre, ou plus de la moitié de la majorité des agriculteurs constatent que l'efficacité du pesticide est ou bout d'une journée entière (1 jour), car le fréquence était estimé à 55.17%, quant aux agriculteurs qui voient que l'efficacité de produit est au bout de trois (3) jours, il a été estimé à 24.14% et un faible fréquence pour les agriculteurs qui voient l'efficacité du pesticide au bout de 6 heures, car il a été estimé à 17.24%, et un très faible fréquence des agriculteurs qui voient l'efficacité du pesticide après deux (2) jours.

Là où la majorité des agriculteurs évaluent l'efficacité du produit après avoir tué de 100% ou 75% de parasite, 68.96% des agriculteurs qui voient l'efficacité du pesticide que devrait tuer 100% de parasite, et 31.03% pour les agriculteurs qui voient que le produit devrait tuer 75% de parasite.

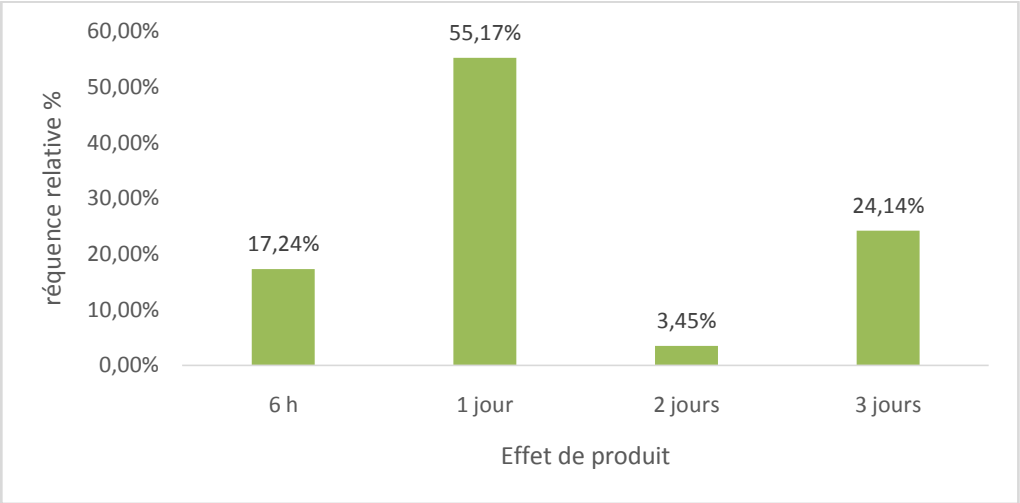


Figure 53 : l'effet de produit

III.1.4.9 Les conditions climatiques

Selon la (figure 54), on note que la totalité des agriculteurs vérifient les conditions météorologiques avant de traiter, ou tous les agriculteurs affirment queles conditions météorologiques sont déterminantes dans l'efficacité du traitement. Leur importance varie selon le mode d'action du produit. Cependant, la recherche des conditions optimales ne doit pas amener à intervenir trop tard, ou ne pas traiter en cas de forte chaleur, et humidité élevée.

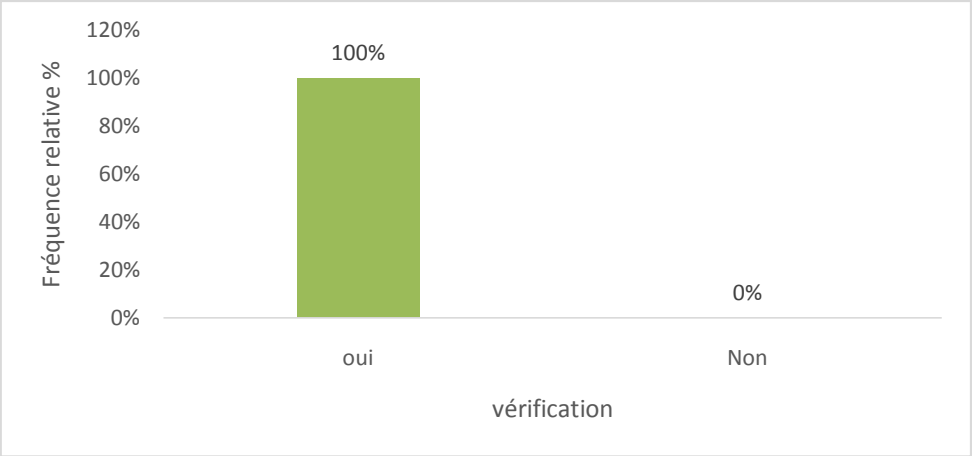


Figure 54 : les conditions climatiques

III.1.4.10 Changement de produit :

Selon la (figure 55), on note que la totalité des agriculteurs changent le produits chaque année et la majorité changent la matière active n'est pas le produit total. Car tous les agriculteurs ont peur du développement de la propagation de parasite, et le taux de l'apparition va augmenter, et ce sera un traitement inefficace.

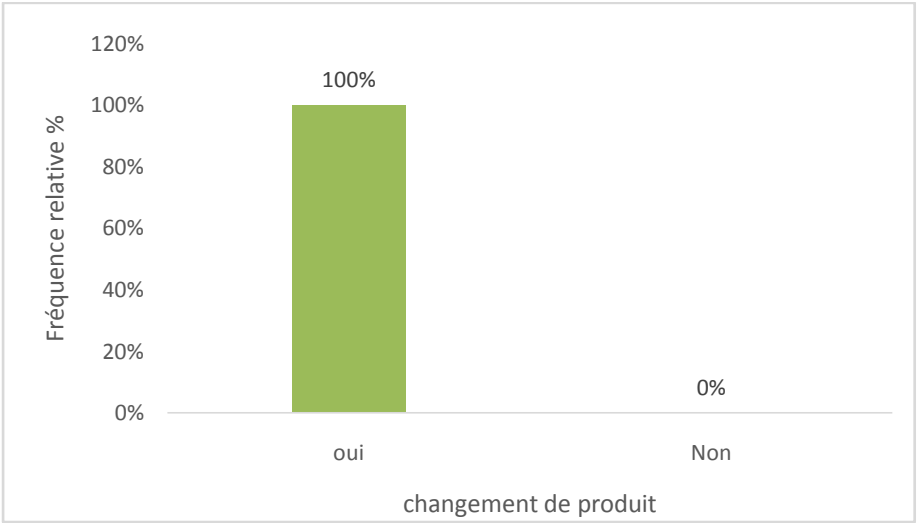


Figure 55 : changement de produit

III.1.5 L'achat et le transport et le stockage des produits phytosanitaires

III.1.5.1 Source d'approvisionnement

En ce concerne la source d'approvisionnement des produits phytosanitaires la majorité des agriculteurs 89.65% s'apprivoisent auprès des vendeurs. Alors que 10.35% ont acheté les pesticides auprès des distributeurs. (Figure 56)

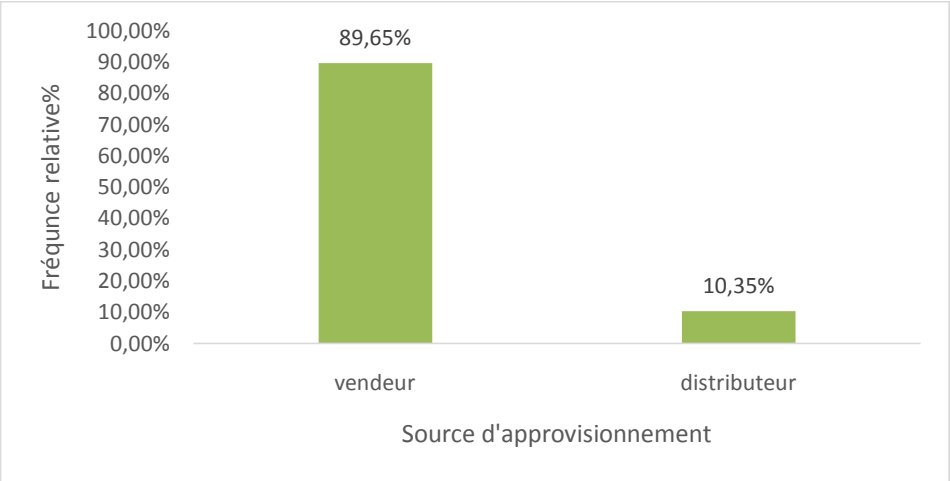


Figure 56 : source d'approvisionnement

On note que la majorité des agriculteurs (86.20%) achetez ces produits que dans l'emballage en petit quantité cette tranche d'agriculteurs achètent des pesticides en petit quantités parce qu'ils n'achètent que ce dont ils ont besoin et à cause des prix élevés des pesticides et la majorité des agriculteurs achètent en petit quantité car il n'y a pas d'endroit désigné pour conserver le produit, mais il y a une faible fréquence des agriculteurs (13.80%) qui achetez ces produits que dans l'emballage origine en vrac car cette tranche agriculteurs achètent des pesticides en grande quantité car ils ont une grande surface à traiter et d'autre part ils appliquent le traitement chaque trois jours et parce qu'ils ont un endroit désigné pour stocker le produit.

Sur le terrain, on a observé que tous les producteurs stockent mal les pesticides (figure 57), en les mettant au niveau d'un coin de leur champ, sans prendre en considération les conditions de stockage tels que l'exposition au soleil, la température, l'humidité, et même le risque d'exposer les enfants.



Figure 57 : male stocke de pesticides (Originale 2022)

III.1.5.2 Gestion des restes de la bouille de pesticide

Selon la (figure 58) on note que la totalité des agriculteurs (82.76%) le produit acheté un pour traitement utilisé dans toute sa totalité, et faiblement (13.79%) des agriculteurs qui stocker le reste produit de traitement, et très faible fréquence pour les agriculteurs (3.45%) qui rejeter le reste de produit. On observe que à la fin de traitement, 3.45%% des agriculteurs, déversent le reste de cuve sur le sol, alors que 13.79% le conserve dans le pulvérisateur pour éventuelle réutilisation. Cependant 82.76%% des agriculteurs ont déclaré qu'il n'en reste pas de produits phytosanitaires dans leur pulvérisateur.

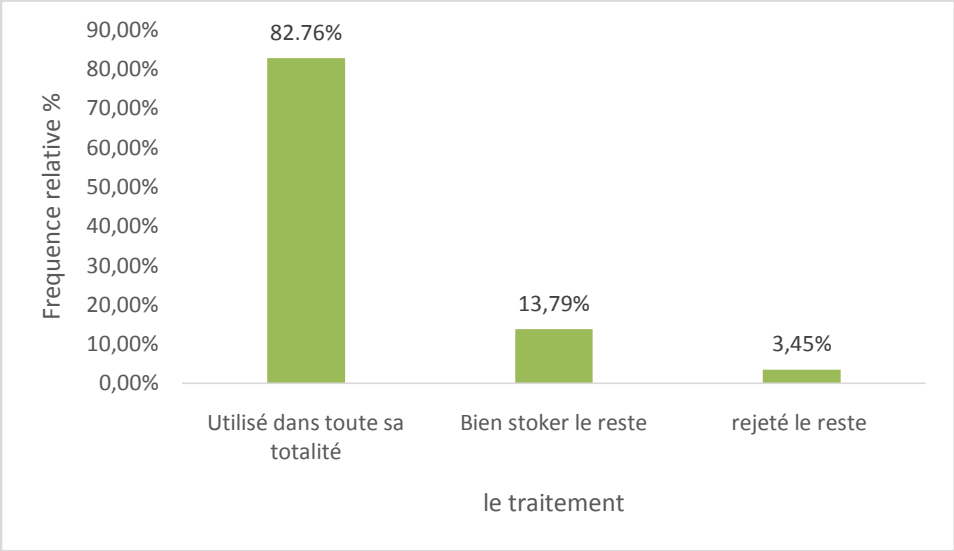


Figure 58 : Gestion des restes de la bouille de pesticide**.**

III.1.5.3 Gestion des emballages vides des pesticides après usage et l'emballage périmés :

Le tableau 12 montre la répartition des producteurs selon la réponse donnée par rapport à la manière de traiter les emballages vides des pesticides.

Tableau 06 : Répartition des agriculteurs selon la gestion des emballages vides après usage

	Effectifs	**Fréquence relative %**
Brulé	20	68.96%
Jeter	08	27.59%
Rendus aux vendeur	01	3.45%
Totale	29	100%

Il ressort des résultats de notre enquête que la majorité des agriculteurs 68.96% ont brulé les emballages périmés et les emballages vides après leur usage, ces emballages sont jeter par 27.59% des agriculteurs enquêtés dans la nature et 3.45% des agriculteurs retournent les produits périmés au vendeur.



Figure 59 : jeter les emballages vides (originale 2022)

III.1.5.4 Obtenir une culture exempte de résidus de pesticides :

La totalité des agriculteurs ont déclaré qu'il faut respecter le pourcentage d'utilisation de pesticides dans la solution de pulvérisation tel que recommandé sur l'étiquette, et ne pas utiliser le pesticide sur une culture non mentionnée sur l'étiquette, et limitation à la période de sécurité avant le récolte.

III.1.6 L'équipement de protection individuelle et l'impact des pesticides sur la santé humaine et de l'environnement

III.1.6.1 Les moyens de protection utilisés lors de la préparation et de l'application des traitements phytosanitaires :

Plusieurs moyens de protection sont utilisés par les agriculteurs au moment de l'utilisation des produits phytosanitaires, parmi ces moyens nous citons les masques, les gants, les lunettes, les bottes, les combinaisons. Nous avons noté que les masques et bottes et les gants sont les trois moyens les plus utilisés par nombre de 23 agriculteurs qui utilise les masques, et 13 agriculteurs qui utilisent les bottes et les gants sur 29 agriculteurs interrogés un nombre de 1 agriculteurs porte les lunettes uniquement et 1 agriculteur porte les combinaisons uniquement et nous avons néanmoins relevé qu'il y a des agriculteurs qui ne portant aucune mesure de sécurité ce qui augmente le risque de contamination par certains résidus de ces produits. Cependant, exclusivement un seul agriculteur enquêté porte la tenue complète de protection et des mesures de sécurité au cours du processus de traitement phytosanitaire. (Tableau 07)

Tableau 07 :les moyens de protections individuelles par les agriculteurs

Les mesures de sécurité	Masque	Gants	lunettes	bottes	Combinaison	Aucun	Toutes les moyens
Effectifs	23	13	1	13	1	3	1
Sur	29	29	29	29	29	29	29

III.1.6.2 Les mesures prophylactiques après les traitements phytosanitaires :

Après les opérations de traitements phytosanitaires, les agriculteurs rencontrés utilisaient plusieurs moyens de désinfection pour éviter les risques sanitaires pouvant être subis après manipulation des produits. Les stratégies utilisées d'après les différentes déclarations sont regroupées dans le (tableau 08).

En manière de mesure de sécurité après le traitement phytosanitaire les résultats indiquent que 48.28% des agriculteurs enquêtés déclarent qu'ils prennent une douche immédiatement après le traitement, on note que les agriculteurs qui pratiquent un lavage systématique des mains avec de l'eau et de savon représentent un taux de 20.69%, par contre ceux qui n'utilisent aucun moyen prophylactique pour éviter d'éventuels problèmes après manipulation des pesticides ne représentent que 17.24%, alors que 13.79% nettoient uniquement leurs mains avec l'eau simple.

Tableau 08 : Répartition des populations enquêtées selon les moyens de prophylaxie utilisés

Procédure de désinfection	effectifs	Fréquence relative %
Prendre une douche	14	48.28%
Se laver les mains avec de l'eau et savon	06	20.69%
Se laver les mains avec de l'eau	04	13.79%
Rien à faire	05	17.24%
Totale	**29**	**100%**

III.1.6.3 Les conséquences sur la santé humaine :

La totalité des agriculteurs enquêtés 100% estiment que les produits phytosanitaires peuvent être dangereux pour la santé humaine. La plupart ont rapporté qu'ils ont des irritations de la peau et la fatigue après l'application des pesticides. Le tableau suivant nous illustre quelques problèmes sanitaires mentionnés par certains agriculteurs enquêtés :

Le tableau 09 montre que les symptômes de toxicité auto-déclaré les plus fréquents associés à l'utilisation des produits phytosanitaires étaient les suivants : la fatigue 18 sur 29 agriculteurs avec un taux de 62.09%, les maux de tête 19 sur 29 agriculteurs avec un taux de 65.52%, les troubles respiratoires 13 sur 29 agriculteurs avec un taux de 44.82%, et irritation des yeux 11 sur

29 agriculteurs avec un taux de 37.93%, et irritation de la peau 5 sur 29 agriculteurs avec un taux de 17.24%.

Tableau 09 : symptômes de malaise rapportés par les agriculteurs

Symptômes	Effectifs sur 29 agriculteurs	Fréquence relative %
Maux de tête	19	65.52%
Fatigue	18	62.09%
Troubles respiratoires	13	44.82%
Irritation des yeux	11	37.93%
Irritation de la peau	05	17.24%
Totale	**Sur 29**	**100%**

III.1.6.4 Consultation médicale :

On note que 55.17% des agriculteurs enquêtés consultent le médecin en cas de contact avec le produit phytosanitaire. Alors que 44.83% des agriculteurs n'ont jamais consulté de médecin malgré les symptômes ressentis, et peut de personnel qui ont un médecin de travail. Les agriculteurs font une consultation chaque année.

IV.1.6.5 Brulure de culture à cause d'une phytotoxicité :

Selon la (figure 60), on note que la majorité des agricultures 86.21% n'ont jamais brulées leurs cultures à cause d'une phytotoxicité, par contre 13.79% des agriculteurs déjà brulées leurs cultures à cause d'une phytotoxicité.

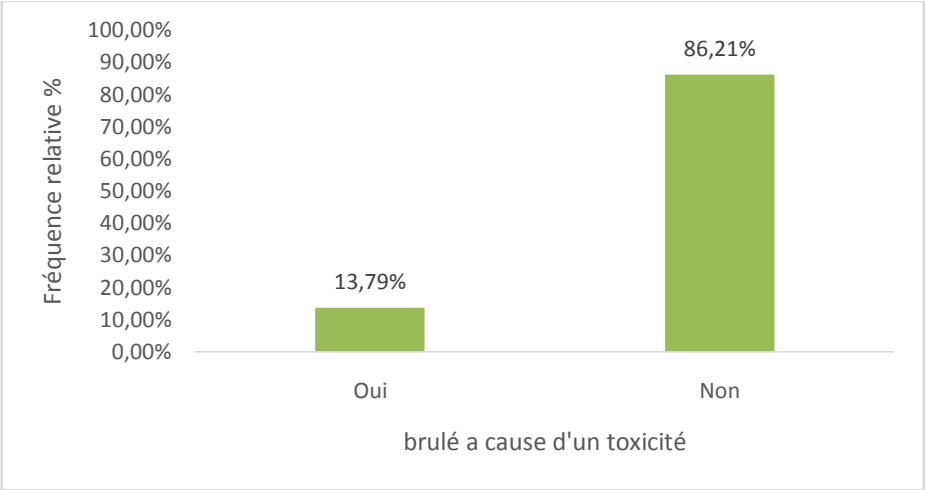


Figure 60 : brulure de culture à cause d'un phytotoxicité

On note que toutes les agriculteurs enquêtés qui brulent leurs cultures à cause de la nature du pesticide utilisé en fonction de sa toxicité, et la quantité de pesticides utilisée dans la solution de pulvérisation, le type de pesticides en terme d'absorption par la culture (mélange de deux produits incompatible).

III.1.6.6 Risque des produits phytosanitaires sur l'environnement :

En ce qui concerne l'effet des pesticides sur les différents compartiments de l'environnement (sol, eaux souterrains et surface, les insectes utiles, les oiseaux, les abeilles), les agriculteurs enquêtés au niveau des 25 exploitations ne semblent pas accorder une grande importante par rapport aux risques encourus. On note que la totalité des agriculteurs 96.55% sont conscient au danger de produits phytosanitaires sur l'environnement et 3.45% des agriculteurs dit qu'il n'y a pas un danger sur l'environnement

Néanmoins, 27.26% des agriculteurs ont signalé des effets toxiques des pesticides en découvrent des cadavres d'insectes non visés, notamment des abeilles ou d'oiseaux morts dans leurs exploitations.

III.1.6.7 Pratiques alternative liées à l'usage des produits phytosanitaires :

Dans cette question, nous avons reçu de nombreuses réponses différentes avec des limites différentes sur l'alternative et l'existence d'une alternative aux produits chimiques, ou 34.14% des agriculteurs ont déclaré que certains pratiques dites alternatives qui permettent de limiter voir de stopper l'usage des produits phytosanitaire existent et sont utilisées par des agriculteurs, principalement en agriculture biologique qui innove en la matièreCependant ce sont des techniques de désherbages mécaniques dans la plupart des cas ou de lutte intégrée biologique qui consiste à intégrer des organismes vivant (auxiliaires) dans les cultures et qui vont lutter contre certains ravageurs. Des pratiques qui n'ont pas le même champ d'action que les pesticides et qui restent inefficaces dans certains cas, et 36.25% des agriculteurs ont déclaré que Les pratiques alternatives sont utilisées en complément des produits phytosanitaires qui représentent une sécurité pour les agriculteurs, une sécurité économique, Cependant on observe une évolution des pratiques lors de la manipulation des produits en termes de protection, et 29.61% des agriculteurs ont déclaré que l'alternative, qui permettent de remplacer l'usage des pesticides, se développent. Mais ce sont des pratiques qui ont un coût très cher et qui manquent encore d'efficacité, selon les dires des agriculteurs, pour remplacer en totalité les produits phytosanitaires. On assiste au développement d'une agriculture de précision, à la pointe des nouvelles technologies comme la culture in vitro ou des portes greffes résistants, qui tente de répondre aux nouvelles exigences en termes d'environnement et de santé humaine. Ou la totalité des agriculteurs dites que l'alternative liées à l'usage des produits phytosanitaires est un sujet sensible auprès des agriculteurs et d'autre part, Les agriculteurs ont conscience aujourd'hui des défis qu'ils vont devoir relever, notamment dans le changement de leurs pratiques culturales. Cependant les produits phytosanitaires apparaissent encore comme un moyen incontournable de produire.

III.1.7 Les interactions entre les paramètres d'enquête :

III.1.7.1 L'interaction entre le niveau d'éducation et la durée entre le traitement et la récolte :

Tableau 10 : repartions des agriculteurs selon respect de la durée avant récolte et le niveau d'instruction des agriculteurs concernés par l'enquête.

la durée entre le traitement etla récol / Niveau d'étude	3 à 7 jours	7 à 14 jours	selon le DAR des produits	14 à 21 jours	**TOTAL**
Aucun	0,0%	8,0%	4,0%	0,0%	**12,0%**
Primaire	4,0%	4,0%	16,0%	0,0%	**24,0%**
Moyen	0,0%	8,0%	20,0%	8,0%	**36,0%**
Secondaire	0,0%	12,0%	0,0%	4,0%	**16,0%**
Universitaire	4,0%	0,0%	4,0%	4,0%	**12,0%**
TOTAL	**8,0%**	**32,0%**	**44,0%**	**16,0%**	

La figure 61 suivante nous confirme les résultats obtenus dans le tableau précédent. Selon ces résultats, le niveau d'étude n'influence pas sur la durée avent récolte il y a aucune relation selon la figure et le tableau

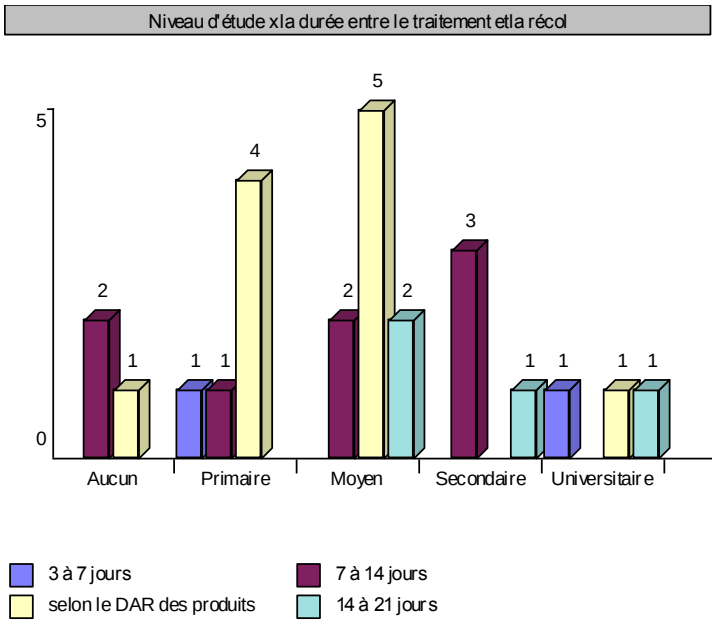


Figure 61 : l'interaction entre le niveau d'éducation chez les agriculteurs et la durée avant récolté.

La dépendance n'est pas significative. chi2 = 14,67, ddl = 12, 1-p = 74,00%.

III.1.7.2 L'interaction entre la formation dans le domaine agriculture et le critère de choix de produit :

Tableau 11 : repartions des agriculteurs selon choix de produit et le niveau de formation des agriculteurs concernés par l'enquête.

Choix de produit / Niveau de formation	Le prix	Efficacité	conseillé par le vendeur	TOTAL
Aucun	0,0%	40,0%	4,0%	**44,0%**
Formation au centre	4,0%	40,0%	0,0%	**44,0%**
Technicien	0,0%	4,0%	0,0%	**4,0%**
Ingénieur d'agronome	0,0%	8,0%	0,0%	**8,0%**
TOTAL	**4,0%**	**92,0%**	**4,0%**	

La figure 62 suivante nous confirme les résultats obtenus dans le tableau précédent. Selon ces résultats, il s'avère que d'un niveau de formation n'influence pas sur le critère du choix de produit

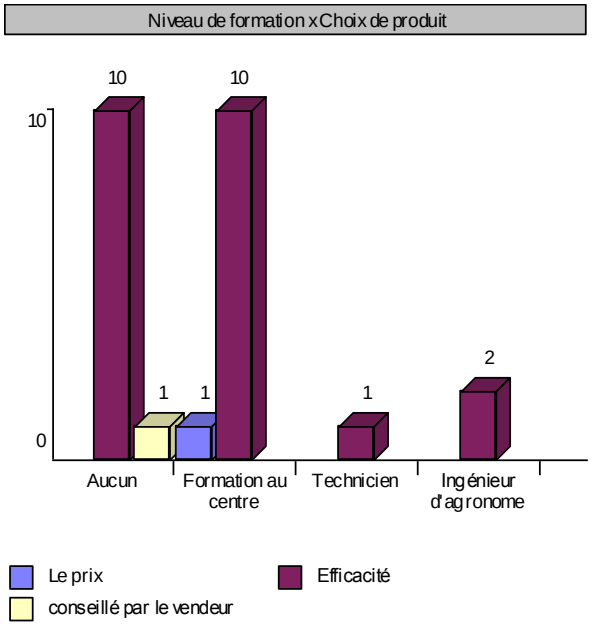


Figure 62 : l'interaction entre le niveau de formation chez les agriculteurs et le choix de produit

La figure 72 montre que La dépendance n'est pas significative. chi2 = 2,57, ddl = 6, 1-p = 13,94%.

III.1.7.3 L'interaction entre le niveau d'éducation et le porte les moyens de protections individuelles :

Tableau 12 : repartions des agriculteurs selon le niveau d'éducation des agriculteurs concernés par l'enquête et les moyens de protection individuelles.

les moyens de protction individuelle ut Niveau d'étude	aucun	bottes	masque	les gants	lunettes	TOTAL
Aucun	0,0%	8,0%	12,0%	8,0%	0,0%	-
Primaire	0,0%	16,0%	20,0%	12,0%	0,0%	-
Moyen	4,0%	24,0%	32,0%	20,0%	4,0%	-
Secondaire	4,0%	12,0%	12,0%	8,0%	0,0%	-
Universitaire	0,0%	8,0%	12,0%	8,0%	0,0%	-
TOTAL	**8,0%**	**68,0%**	**88,0%**	**56,0%**	**4,0%**	

La figure 63 suivante nous confirme les résultats obtenus dans le tableau précédent. Selon ces résultats, il s'avère que d'un niveau d'éducation influence sur les mesures et porte les moyens de protection individuelles s'améliore parce que on a trouvé que deux ingénieurs, la majorité des agriculteurs sont sans niveau d'éducation.

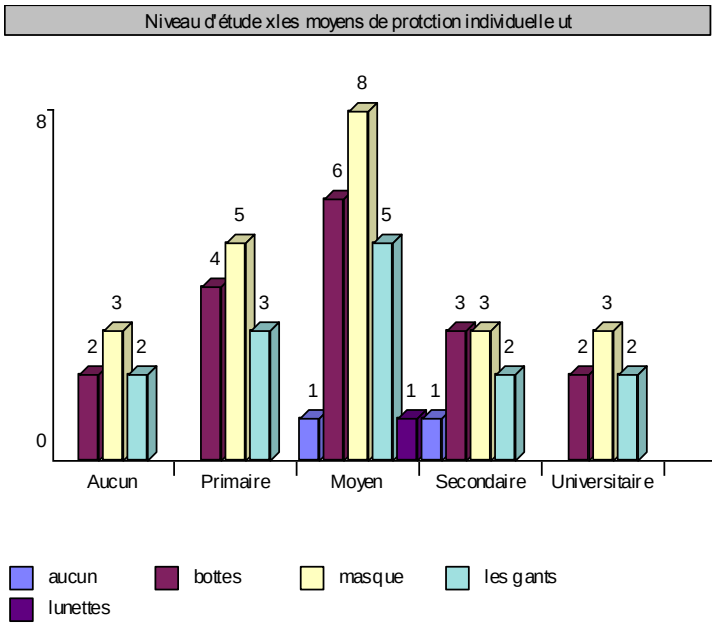


Figure 63 : l'interaction entre le niveau d'éducation chez les agriculteurs et les moyens de protection individuelles.

La figure 73 montre que la dépendance n'est pas significative. chi2 = 4,47, ddl = 16, 1-p = 0,22%.

III.1.7.4 L'interaction entre le niveau de formation et les mesures de désinfection :

Tableau 13 : repartions des agriculteurs selon le niveau d'éducation des agriculteurs concernés par l'enquête et les moyens de protection individuelles**.**

la dèsenfiction / Niveau de formation	se laver les mains avec de l'eau	se laver les mains aves l'eau et de savon	prendre un douche	ne rien faire	TOTAL
Aucun	0,0%	12,0%	24,0%	8,0%	**44,0%**
Formation au centre	8,0%	0,0%	36,0%	0,0%	**44,0%**
Technicien	0,0%	0,0%	4,0%	0,0%	**4,0%**
Ingénieur d'agronome	0,0%	4,0%	4,0%	0,0%	**8,0%**
TOTAL	**8,0%**	**16,0%**	**68,0%**	**8,0%**	

Les résultats de la figure 64 et les résultats obtenus dans le tableau précédent. Selon ces résultats, il s'avère que d'un niveau de formation influence sur les mesures de désinfection parce que la majorité des agriculteurs ayant une formation au centre ils prennent une douche immédiatement après le traitement par contre les agriculteurs qui n'ayant pas une formation n'utilisent aucun moyen de désinfection.

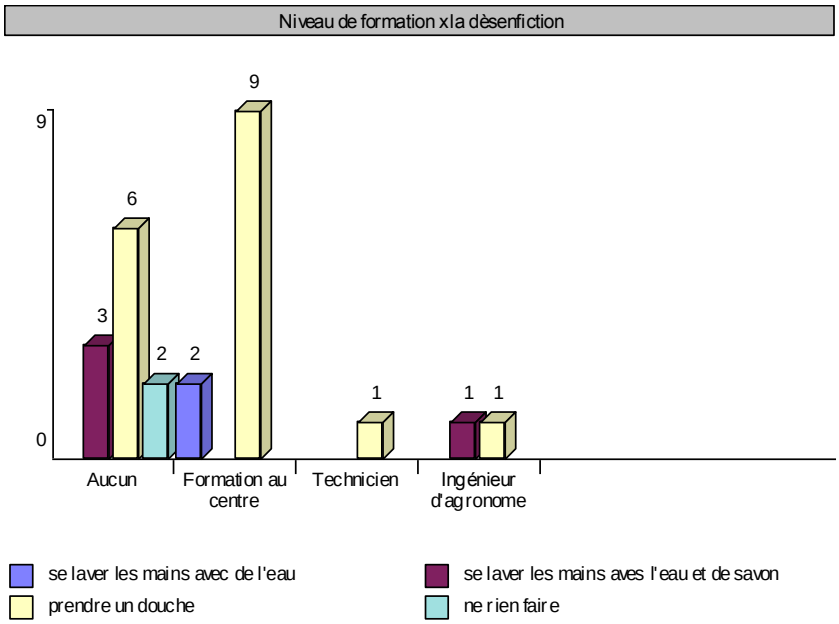


Figure 64: l'interaction entre le niveau de formation chez les agriculteurs et les moyens de protection individuelles.

III.1.8 Principales maladies et bio-agresseurs des arbres fruitiers dans la zone d'enquête :

Tableau 13 : Les principales maladies des arbres fruitiers dans la zone d'étude

La maladie	La plante hôte	Symptômes	Photo originale 2022
Le tavelure	Pommier, poirier	Tache vertes olivâtre sur feuilles.	
L'oïdium	Pommier, la vigne	Des taches blanches sur les feuilles	
La moniliose	Pommier, cerisier	Taches brunes sur le fruit, dessèchement des feuilles	
Coreneum	Cerisier, prunier	Des petits taches brun-rouge sur des feuilles, et les feuillage comporte des petits trous	

Le mildiou	Pommier, la vigne	Poudre blanches gris sur les feuilles	
Le chancre	Cerisier, pommier, prunier	Des taches brunes sur les feuilles	
Le feu bactérien	Poirier	Des bouquets floraux noircissent et sèchent des feuilles semblent bruler.	
La cloque	Pécher	Les feuilles se boursouflent, se couvrent des taches rouges et tombent	

Tableau 14 : Les principaux bio-agresseurs des arbres fruitiers dans la zone d'étude

Le ravageur	Symptômes	Photo originale
Pucerons	Feuilles couvertes d'insectes verts, enroulement des feuilles	
Les chenilles	Des feuilles mangées	
Le carpocapse	Touche le fruit de pommier	
Les acariens	Feuilles couvertes d'insectes jaunes, jaunissement des feuilles	

III.1.9 Traitements phytosanitaires appliqués dans différentes exploitations agricoles :

Les agriculteurs de la région de Médéa affrontent de grandes difficultés lorsqu'ils luttent contre les insectes ravageurs de leurs arbres fruitiers qui causent beaucoup des dégâts avec d'énormes pertes.

Proteus, decis, Methomyl 25%WP, Aster (Acetamipride), Karate Zeon, Djazhuil sont les produits les plus utilisées par les agriculteurs pour lutter contre les insecticides.

RIBEN (pyridabène 20% WP) est le produit le plus utilisé pour lutter contre les acariens.

Luna EXPERIENCE, FLINT, Bellis, Mikal Flash, Syllit sont des fongicides qu'on a trouvés pratiquement dans toutes les exploitations enquêtées pour la lutte contre les maladies cryptogamiques.

BASTA (glufosinata ammonium) la matière la plus connue pour la lutte contre les Mauvaises herbes.

La figure suivante nous montre les produits phytosanitaires les plus utilisés par les agriculteurs des différentes exploitations agricoles visitées.

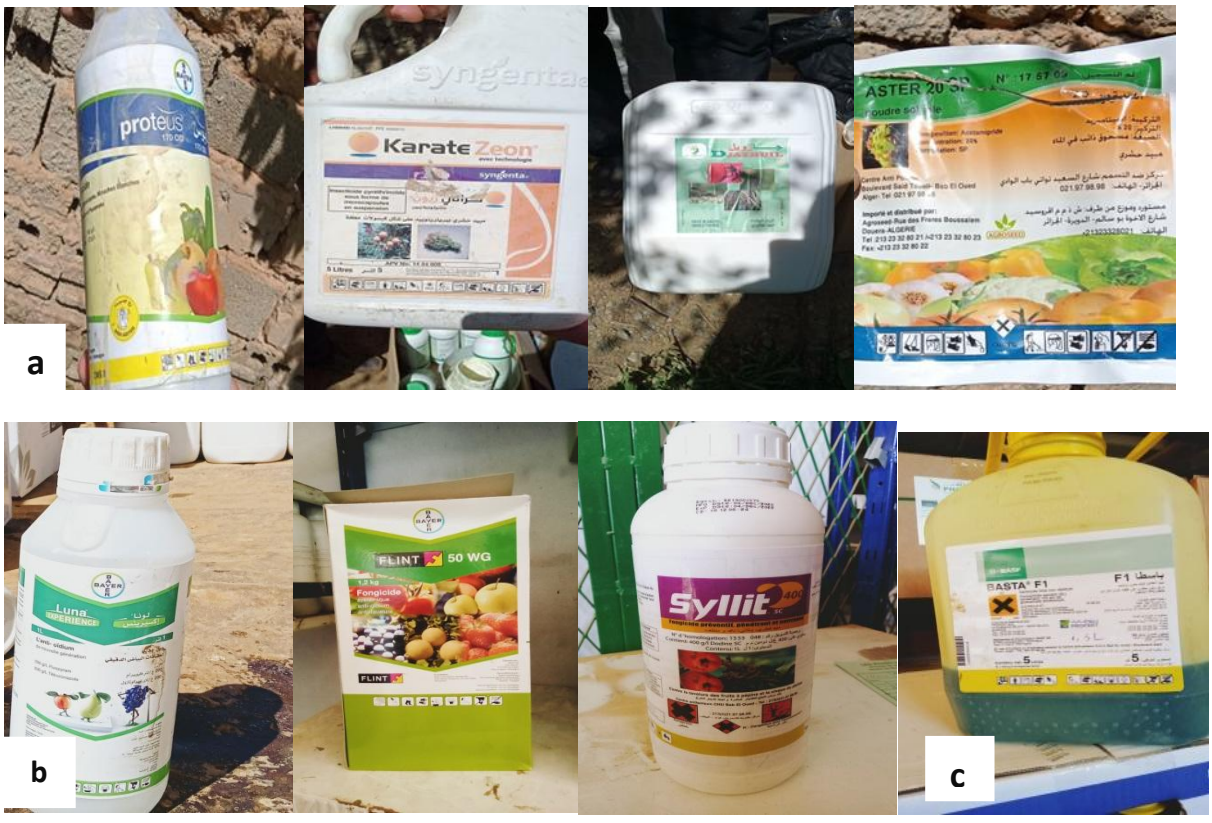


Figure 65 : Les produits phytosanitaires les plus utilisés dans Médéa (Originale, 2022)

a : insecticides, **b** : fongicides **c** : herbicides

III.2 Discussion :

Cette enquête a été réalisé sur un échantillon de 29 agriculteurs repartis sur 25 exploitations au niveau de huit (08) communes, basée sur la collecte des données et la sensibilisation sur les risques réels des produits phytosanitaires sur la santé humaine et de l'environnement, et prise en conscience les agriculteurs dans la région de Médéa. L'objectif était d'analyser à travers une enquête les modalités de gestion et l'application des pesticides.

Après le dépouillement des résultats, il s'aperçoit que la majorité des exploitations pratiquaient la culture du pommier avec une fréquence de 65%, suivi par le cerisier avec un taux de 48%, et la vigne avec un taux de 31.03%, et le reste partagé sur un faible fréquence amandier, prunier, poirier, pécher, cognassier.

La majorité des exploitations déclarent la présence des maladies fongiques notamment : la tavelure, le mildiou, l'oïdium, la moniliose, le chancre, le coreneum. En addition des ravageurs parasites tels que : les pucerons, les acariens, les chenilles, contrairement aux mauvaises herbes où la présence est dépendant de l'exploitation. On peut s'expliquer cette situation par les conditions climatiques défavorables de type méditerranéen semi continental causant l'apparition des maladies càd un climat froid humide en hiver, tempéré au printemps et chaud et sec en été. Vis-à-vis cette situation, les agriculteurs enquêtés ont recours à l'utilisation des produits chimique, dont la majorité entre eux 82.76% choisissent les produits le plus efficaces quelques soient leur prix pour protéger leur culture. Les résultats d'étude montrent que les insecticides sont les plus utilisés par une fréquence de 58.62%, par la suite une fréquence de 37.93% des agriculteurs qui utilisent les fongicides. Cependant les herbicides sont utilisés par une fréquence de 3.45%, ce taux faible est dû aux techniques de désherbage adoptées qui sont soit manuel et/ou mécanique. Nos résultats sont en accord avec ceux présentés par LOUCHAHI (2015), qui rapporte une nette dominance des fongicides, suivi des insecticides avec des pourcentages respectifs 47.5%, 27%. Contrairement au REZIG (2018) qui montre qu'il y a une nette dominance des herbicides, suivi des fongicides avec des pourcentages respectifs de 80.95% et 54.76%, et les insecticides sont les moins utilisés

Pendant la préparation de la bouillé, 55.17% d'entre eux sont en contact direct avec les produits, et 44.83% des agriculteurs interrogés utilisent des appareils pour mélanger leurs produits, on peut s'expliquer cette pratique par les non-conscience du danger des pesticides. Nos résultats s'accordent avec ceux d'OUCHEBBOUK et ZIBANI (2015) travaillant à Tizi-Ouzou, Boumerdes et Bouira qui ont démontré que la majorité des bouillés sont préparés par les agriculteurs manuellement. Nos résultats s'opposant avec ceux AIS et OUMRANE (2018) qui ont trouvé que 95,32% utilisaient des appareils par contre 4.68% d'entre eux sont en contact direct avec le produit. BONNEFOY (2012) a signalé que statistiquement au cours de la préparation de la bouillé, le maximum d'accidents survient au moment de remplissage de pulvérisateur.

Au cours de notre étude on a remarqué que les agriculteurs utilisent deux types de pulvérisateurs pour traiter leurs parcelles. Un taux de 68.97% des agriculteurs utilise le pulvérisateur manuel à lance et 31.03% des agriculteurs utilisent le pulvérisateur moderne tracté. Inversement à ce qui a été démontré lors de l'enquête de BOUNADI et MAMMERI (2017) à Bouira, où 80% des

agriculteurs utilisent le pulvérisateur moderne. D même pour NEBIG et HAMDACHE (2019) qui ont constaté à 61.42% la pulvérisation tracté est la plus utilisé, il s'agit des tracteurs utilisés pour les grandes superficies, et le pulvérisateur manuel représente 11.42 %.

Durant notre enquête nous avons remarqué que tous les agriculteurs enquêtés lient l'étiquette avant préparation de traitement. Par contre le respect du dosage des produits appliqués est assuré par la majorité des agriculteurs avec un taux de 89.65%. Ce comportement s'expliquer notamment ; par la mentalité des arboristes enquêtés, qui considèrent que toute augmentation des doses de traitement conduit à l'accroissement d'efficacité de traitement et le plus importante le niveau d'éducation et le manque de formation chez les agriculteurs qui ne respecte pas la dose. Nos résultats inversement à ceux obtenus par WADE en 2003 à Mboro (Sénégal) et KANDA et al. En 2013 qu'aucun des professionnels enquêtés aux cours des deux études ne respecte le dosage indiqué sur l'emballage des produits. Et aussi par LOUCHAHI 2015 montre que la majorité des applicateurs ne respectent jamais les doses indiquées sur les bouteilles. Par contre, en 2015, OUCHEBBOUK et ZIBANI dans leur enquête menée dans les régions de Tizi-Ouzou, de Boumerdes et de Bouira, et de REZIG (2018) Qui se rapprochent aux résultats que le respect du dosage des produits appliqués est assuré par tous les agriculteurs.

D'après les agriculteurs enquêtés, on trouve que la totalité utilise la lutte préventive et curative à la fois. On peut expliquer cette situation par l'absence de visite des vulgarisateurs agricoles (DSA, CAW) dans les dernières années dans les exploitations enquêtées. Et le plus important on observe que tous les agriculteurs ne respectent pas le délai de rentrée, là où la majorité des agriculteurs n'ont aucune idée sue délai de rentrée (DRE), nous déclarons aussi que là plus part des agriculteurs lorsqu'ils appliquent le traitement les autres agriculteurs sont à l'intérieure de la parcelle, nous suivons également ce qu'ils faisaient le désherbage manuel et en même temps le pulvérisateur les dépasse.

En ce qui concerne le non respecte de délai avant récolte (DAR), S'expliquepar l'ignorance et la méconnaissance des agriculteurs du DAR mentionné sur l'étiquette. Cette pratique expose les consommateurs des produits agricoles traités et récoltés sans respect par les producteurs du DAR au risque de Bioaccumulation des résidus de pesticides dans leurs corps.

Les emballages des pesticides utilisés par les agriculteurs sont brulés ou jetés directement dans l'environnement. Cet acte peut être dangereux pour les enfants et leurs santés et aussi pour les animaux domestique et très dangereuse pour la faune et la flore. Ces résultats s'accordent avec ceux obtenus par OUCHBOUK et ZIBANI (2015) et REZIG (2018) à Bouira qui mentionnent que les emballages sont soit brulés, soit mis de côté soit jetés ou ramassés par les services d'hygiène de l'APC.

On trouve que presque la totalité des agriculteurs n'utilisent pas les moyens de protection lors de la préparation et l'application de pesticide bien que la majorité des agriculteurs reconnaissent le danger de pesticides par rapport à leur santé. Cette situation s'explique par le niveau faible d'éducation et le manque de formation des agriculteurs. On observe que la majorité porte soit les masques, soit les gants seulement. Ces résultats s'accordent avec ceux obtenus par MEZERDI (2019) qui montre que la majorité des enquêtés (92%), ne se protège pas lors du traitement dans leurs exploitations et s'opposant avec ceux obtenue par NEBIG MENAA et HAMDACHE

(2019) qui montrent que l'ensemble des agriculteurs se protègent pendant l'application des pesticides.

On trouve que pour les mesures prophylactiques après les traitements phytosanitaires on note que 70 % des agriculteurs prennent une douche soit laver les mains avec l'eau et de savon par contre 30% ne respectent pas les moyens de désinfection ces résultats sont très semblables à MEZERDI (2019). Contrairement avec ceux obtenue par NEBIG MENAA et HAMDACHE (2019). A propos des réponses des agriculteurs avec l'utilisation des moyens de protection individuelle et les mesures de désinfection, ou le non adaptation des mesures de sécurité expose les arboristes à de nombreux problèmes sanitaires suite à un traitement phytosanitaire loin aux normes préconiséesParmi les symptômes recensés, les maux de tête, suivi par les agriculteurs touchés par la fatigue. Suivi par les troubles respiratoires. Par contre les irritations des yeux et de la peau présentent un taux faible.

Un pourcentage de 44.83% des agriculteurs rencontrés n'ont jamais consulté le médecin. Dans l'étude menée au Togo en 2003, WADE a déclaré qu'aucun de consultation médicale n'a été enregistré. KANDA et *al*. (2013) ont supporté que 6% des maraichers enquêtés ont consulté le médecin lors de l'apparition de symptômes.

On trouve aussi que la totalité des agriculteurs connaissent les impacts néfastes des produits phytosanitaires sur la santé humaine et de l'environnement.

Quant au rôle d'agriculteur, la majorité des enquêtés ont déclaré qu'ils assument leurs responsabilités envers la santé du consommateur. Alors l'agriculteur avec ses efforts et son labeur quotidien, fournit de la nourriture aux autres, il connait l'importance de la terre car elle lui donne autant qu'il s'en soucie, par conséquent, il existe un lien entre l'agriculteur et la terre, le principale rôle d'agriculteur est d'entretien des terres, acheter des produits phytosanitaires originales de haute qualité, irriguer et fertiliser périodiquement. Il doit bien apprendre les principes et lois liés à l'agriculture car c'est un domaine sensible, et il doit savoir utiliser les produits phytosanitaires et se conformer aux disposition et prescriptions en vigueur afin de ne pas nuire à la santé des hommes.

Et pour l'attentes futures de ce métier en 2050 la majorité des agriculteurs ont déclaré qu'une nécessité incontournable et indispensable de ces produits et ont déclaré le maintien de l'utilisation des pesticides. Par contre la minorité des agriculteurs ont déclaré que cette métier il disparaitra et d'autre alternative apparaitra.

Conclusion et perspectives

Conclusion :

L'augmentation significative de l'utilisation des produits phytosanitaires pour traiter les maladies associées aux arbres fruitiers est un sujet très important que nous devions étudier et expliquer ses causes et ses conséquences. Notre travail nous a permis de prendre contact direct avec les agriculteurs lorsqu'utilisent les produits phytosanitaires, et nous a permis d'avoir une vision globale sur les modalités d'utilisation des produits phytosanitaires qui restent moins acceptable par rapport à la réglementation d'usage des pesticides. Cette étude vise à diagnostiquer la situation phytosanitaire des vergers et déterminer la qualité des pratiques des produits phytosanitaires auprès des agriculteurs spécialisés an arboriculteurs dans la région de Médéa. Ces pratiques sont représentées par le respect des doses, les fréquences de traitements, le délai de sécurité avant récolte.

Les résultats montrent que les huit communes ayant des problèmes phytosanitaires, parmi les problèmes, la présence des maladies cryptogamiques et des bio-agresseurs que s'accompagne qu'un grand nombre de pesticides sont utilisés par les agriculteurs pour protéger leurs cultures.

Selon les réponses des agriculteurs, les doses des pesticides sont respectées par un taux de 89.65%, néanmoins les 10.35% des enquêtés ne respectent pas ces doses que rarement, ce comportement de non-respect la dose s'expliquer notamment par les agriculteurs qui considèrent que toute augmentation des doses de traitement conduit à l'accroissement d'efficacité et du rendement. On note que plus de la majorité respectent le moment de traitement. Mais les agriculteurs ne respectent pas les conditions d'application de produit et la date avant récolte cependant quelques agriculteurs interrogés on connaissent pas que le DAR mentionnée sur l'étiquette de l'emballage. Ils précisent que cet acte permet d'avoir un produit agricole (rendement) dont les limites maximales en résidus de pesticides (LMR) sont non respectées qui conseillé au risque d'accumuler dans leur corps des résidus de pesticides en grandes quantités, ce qui mettra en danger leur santé aussi on peut expliquer cette situation par la déconnexion entre la population des agriculteurs et les institutions de recherche et de développement (ITDAS), et l'institut national de protection des végétaux (INPV), qui diffuse sur son site internet et par affiches occasionnellement et en cas de fléaux, et des avertissements relatifs aux risques phytosanitaires, ou les résultats montrent également que l'âge et l'expérience et le niveau d'éducation et principalement le niveau de formation sont des facteurs décisifs influent sur la manière dont ils utilisent les produits phytosanitaires. Au totalité 80% des arboristes interrogés ont des pratiques phytosanitaires inadaptées.

Les résultats de notre enquête montrent que la majorité des arboristes enquêtés (92%), ne se protège pas lors du traitement dans leurs exploitations, ce qui augmente le risque de contamination par certains résidus de ces produits. Et pour la procédure de désinfection Afin d'éviter les risques de contaminations indirectes, seulement (48.28%) des arboristes qu'ils prennent une douche immédiatement après le traitement

Après usage de produits phytosanitaires les agriculteurs éliminent tous les emballages par brulement ou incinération, ce qui nous conduit à dire que les agriculteurs pratiquent la gestion des emballages afin d'éviter les empoisonnements.

A partir de ce point on peut recommander que :

-Les services agricoles devraient adapter des stages de formation gratuits auxquels les agriculteurs peuvent participer pour obtenir les conseils nécessaires concernant la bonne manipulation des pesticides parce que la majorité des agriculteurs sont sans niveau d'éducation, et n'ont aucun lien avec INPV, DSA, CAW.

-L'utilisation d'alternatives sûres aux pesticides car elles sont considérées parmi les variables remarquables dans le domaine de la protection des plantes contre les ravageurs, et de la santé humaine contre les dommages causés par les résidus de produits chimiques et de la préservation de l'environnement, en plus de réduire les coûts de contrôle pour maximiser la production agricole.

-L'Etat devrait faire plus d'efforts et mettre en place dans chaque wilaya un laboratoire de protection des végétaux (INPV) pour les analyses physico-chimiques, au lieu d'un seul laboratoire dans tout le pays.

-Intensifier le contrôle sur les produits agricoles car ils présentent un risque important pour la santé des consommateurs, et le ministère doit trouver des solutions rapides et logiques à ce phénomène.

-Les cultures agricoles doivent être soumises aux normes d'ISO (normes de qualité).

-Concernant les lois d'utilisations les produits phytosanitaires devraient être des lois strictes et un control par des inspecteurs des produits phytosanitaires, et tous les agriculteurs qui enfreignent les dispositions des consignes et lois d'utilisation des produits phytosanitaires doivent être punis des peines très sévères et l'organisation officielle de l'état d'utilisation des pesticides doit être stricte sur les méthodes d'utilisation des pesticides en future.

-Et pourquoi les entreprises ne travaillent-elles pas à fabriquer des sacs de petit taille pour les pesticides chimiques et à les vendre dans les quantités nécessaires à l'agriculteur, sachant qu'il y a des agriculteurs qui possèdent de petites superficie agricoles qui ont besoin de produits phytosanitaires, mais en petites quantités car l'utilisation excessive de pesticides est un facteur payé par l'agriculteur et le consommateur de sa santé.

Alors. L'utilisation des pesticides est devenu un problème énorme, grave et urgent car, d'une part, plusieurs résultats d'études scientifique révèlent l'association entre le pesticides et le risque accru de maladie de parkinson et de tumeurs cancéreuses, le cancer est devenu l'une des maladies les plus courantes qui affligent la santé humaine, et son taux est devenu un chiffre effrayant et majestueux. Nous appelons à la nécessité d'un parrainage ministériel avant qu'il ne soit trop tard, à un moment ou le cancer est devenu en augmentation et se propage même chez les nouveau-nés. D'une part nous avons discuté dans le cadre théorique que ces pesticides il peut affecter les femmes enceintes et provoque le cancer du sein. Alors quelle est la relation entre eux, nous devons déterminer la cause et la conséquence?

Références bibliographiques

- AIS R et OUMRANE H. (2018). Enquête sur l'utilisation des produits destinée à la protection... phytosanitaires des céréales dans la wilaya de Bouira.Mémoire Master : Biodiversité et environnement .Université AkliMouhandOlhadj.Bouira, 51p
- AKTAR Md. Wasim ,DwaipayanSengupta, and AshimChowdhury : Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards, ToxicolInterdiscip, Slovak Toxicology Society SETOX, Inde, 2009, p15.
- AKTAR Md. Wasim , DwaipayanSengupta, and AshimChowdhury : Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards, ToxicolInterdiscip, Slovak Toxicology Society SETOX, Inde, 2009, p9
- Anonyme (2010) : Alimentation, environnement, travail. Portail des bases de données de priorité des pesticides, 54 p.
- Anonyme, 2006a. Série de manuels de formation sur l'utilisation des pesticides au Canada Atlantique. Base l'applicateur. Vol. 1 : 268 p
- APCA – REPRODUCTION ET DIFFUSION SOUMISES A AUTORISATION. Les fiches PROAGRI n'ont pas de caractère normatif, ni de portée obligatoire. L'APCA ne saurait être tenue responsable des erreurs commises dans lesdites fiches 2020
- Aubertot, J.N. Barbier, J.M. Carpentier, A. Gril, J.J. Guichard, L. Lucas, P. Savary, S. Savini, I. Et Voltz, M. 2005. Pesticides, agriculture et environnement : réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux. INRA, Cemagref, Paris- Antony
- Batsch D. (2011). L'impact Des Pesticides Sur La Santé Humaine. [Thèse de Doctorat, Pharmacie]. Nancy: Université Henri Poincare - Nancy 1, Faculté de Pharmacie; 165p
- BATSCH Dorothée : l'impact des pesticides sur la santé humaine, thèse pour obtenir le Diplôme de Docteur d'Etat en Pharmacie, faculté de pharmacie, Université Henri Poincare - Nancy 1, 2011, P 50
- Belhaouchette. N., 2014. Evaluation de la toxicité du Spinosad « insecticide nouvellement introduit en Algérie » sur un modèle expérimental bioindicateur de la pollution « Helixaspersa ». Thèse Doctorat LMD. Université Badji Mokhtar-Annaba. 17-82.
- BENABDENNEBI, M. (2012). Le grenadier tunisien (Punica granatum) stimule le
- BENAZIZA, A ; LEBID, H. (2007). Caractérisation de quelques variétés d'abricotier

- Benziane A.D., 2014. Effet d'un régime enrichi en chlorpyrifos chez le rat wistar: étude de l'activité enzymatique des cholinestérases comme indicateur biologique. Thése de master, université Tlemcen. 51p.
- BERRAH Awatef : Etude sur les pesticides, Op.cit, P4
- BOLAND J., KOOMEN I ., DE JEUDE J.V.L. , ET OUDJANS J.(2007).les pesticides :composition, utilisation et risque. Agro misa et CTA, Série Agrodok No .29. Wageningen, Pays Bas.2éme édition.124p.
- Bonnefoy N., 2012 - Information sur les pesticides et leurs impacts sur la santé et l'environnement : Rapport information, N°24, 348p.
- BONNEFOY W. (2012).Rapport d'information fait au nom de la mission commune d'information sur les pesticides et leurs impactes sur la santé etl'environnement .348p.
- BOULAY, H.(1961). Arboriculture et production fruitière, coll. " Que sais-je ? ", Ed. P.U.F,
- BOUNADI F et MAMMERI K. (2017).Contribution à l'étude de l'utilisation des produits phytosanitaires dans quelques vergers de la région de BOUIRA.Mémoire Master : Sciences et gestion de l'environnement. Université AkliMouhandOlhadj.Bouira, 61p.
- Bouziane M. (2007) : L'usage immodéré de pesticides : de graves conséquences sanitaires. Le guide de la médecine et la santé en Algérie. Santé magrebe.com
- Bouziani M. (2007). La pollution des eaux par les pesticides, une préoccupation pour les chercheurs algériens. Journée scientifique de l'ACEDD, Oran.
- Brosselin P. (2006) : Santé–Environnement-Travail: Perturbation du système endocrânien
- Cairns T., Sherma J.1996. Emerging strategiers for pesticides analysis. CRC press, Boca Raton. Florida-USA. Vol 754: 125-135p
- Calvet et al. 2005. les pesticides dans le sol (conséquences agronomique), Ed : France agricole, France, P 22,23
- CAPKIN E., ALTINOK I., ET KARAHAN S. (2006). Water quality and fish size affect toxicity of endosulfan, an organochlorine pesticide, to rainbow trout.Chemosphere.64: 1793-1800.
- CARISSE O., BACON R., LASNIER J., LEFEBVER A., LEVASSEUR A., ROLLAND D. et JOBIN T., 2009.Gestion raisonnée des principales maladies de la vigne au Québec, Agriculture et Agroalimentaire Canada.46p.

- Carrier H., 2009. L'emploi des produits phytosanitaires par les agriculteurs. Edition : Université Henri poin care - Nancy I. faculté de pharmacie. thèse de Doctorat en Pharmacie : 157p
- CEMAGREF, INRA (2005). Pesticides, agriculture et environnement – réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux. Expertise scientifique collective chapitre2, connaissance de l'utilisation des pesticides, 61p
- Cherin, P., E. Voronska, N. Fraoucene and C. de Jaeger (2012). "Toxicité aiguë des pesticides chez l'homme." Médecine & Longévité 4(2): 68-74
- CLAVET R., BARRIUSO E., BEDOS C., BENOIT P., CHARNAY M.-P., COQUET Y., 2005. Les pesticides dans le sol conséquences agronomiques et environnementales. France Agricole, Paris. 637 p.
- COCCO T., PAOLA D M.ET LORUSSO M. (1999).arachidonic acid interaction with the mithochondrial electron transport chain promotes reactive oxygene species generation.free radical biologie and medcine.27 (1-2) :51-59.
- Collectif Pesticides et protection phytosanitaire dans une agriculture en mouvement; ACTA, Association de coordination technique agricole, 2002. *127*
- Cooper J, Dobson H, 2007, the Benefits of Pesticides to Mankind and the Environment. Crop Protection, 26, 1337-1348.
- Couteux, A.; Salaün, C. Index phytosanitaire acta 2009; 45e éd.; MAME, 2009 *123*
- CUPPEN GM J., BRINK PJ V., EDITH C., UIL KF.ET THEO B.(2000).Impact of the Fungicide Carbendazim in Freshwater Microcosms. I. Water Quality, Breakdown of Particulate Organic Matter and Responses of Macroinvertebrates.Aquatic toxicology (Amsterdam, Netherlands).48 (2-3):233-250
- DELON Julien. 2015. L'usage des produits phytosanitaires dans le milieu agricole : les représentations et rationalités des agriculteurs. Mémoire de master. Centre universitaire jean-francois, champollion.
- Denholm, I., Devine, G.J., Williamson, M.S., 2002. Evolutionary genetics. Insecticide resistance on the move. Science 297, 2222–2223.
- DUBUIS P.-H., HOLLIGER E., NAEF A., 2016. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture .Vol. 48 (1): 22–33.
- E. KEGLY Susan: Distrupting the balance, Ecological Impacts of pesticides In California. californians for pesticides reform, pesticides action Network (Group), CALIFORNIA,1999, p 19
- Echaubard, M .2002. Pollution des eaux et risque pour la faune aquatique .in pesticides et protection phytosanitaire dans une agriculture en mouvement .Edition ACTA ; paris ,976p.

- El ArfaouiBenaomar A., 2010 - Thèse de doctorat en chimie de l'environnement, université de Reims champagne-Ardenne, 217p.
- El bakouri H. (2006): Développement de nouvelles techniques de détermination des pesticides et contribution à la réduction de leur impact sur les eaux par utilisation des Substances Organiques Naturelles (S.N.O). Thèse de Doctorat. Université Mohammed V-Agdal, Rabat, 108p
- EL BAKOURI Hicham : Développement de nouvelles techniques de détermination des pesticides et contribution à la réduction de leur impact sur les eaux par l'utilisation des Substances Organique Naturelle (S.O.N.), Op.cit, p21
- EL BAKOURI Hicham :Développement de nouvelles techniques de détermination des pesticides et contribution à la réduction de leur impact sur les eaux par l'utilisation des Substances Organique Naturelle(S.O.N.) , thèse pour l'obtention du doctorat en sciènes & techniques ,université abdelmalekessaadi Tanger, Maroc , 2006 , p 21
- El MrabetKh., 2007- 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, Spécialité : Chimie Analytique, Université Pierre et Marie Curie, Paris Cedex, 295 p.
- ELDEBBAGH, N.(2016).Analyse de la diversité de processus de développement racinaire chez les prunus .Aptitude au bouturage et réponses à la contrainte hydrique .thèse de doctorat D'Avignon et des pays de vaucluse .p10. et Elmaader (Boussaâda).thése de Ing en agronomie.M'sila:Université de M'sila.44-45pp
- F.R.E.D.E.C. (La Fédération Régionale de Défense contre les Ennemis des Cultures). Guide technique sur les bonnes pratiques phytosanitaires, 2004. Edition : Direction de l'infrastructure et de l'environnement de France : 48p.
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture), 2003. Les perspectives à long terme. Perspectives agricoles. In : Agriculture mondiale : horizon 2015/2030 (Rapport abrégé)
- FICHE TECHNIQUE DE LA CULTURE DE LA VIGNE AU MAROC, 2016. AgriMaroc.ma avec INRA et legume-fruit-maroc.com.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. (2002).
  Code international de conduite pour la distribution et l'utilisation des pesticides
- Fournier J., 1988. Chimie des pesticides, éditions cultures et techniques : 351p

- Fredon., 2012 - Guide des bonnes pratiques phytosanitaires : Réduire et améliorer l'utilisation des phyto : moins, c'est mieux, Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire, échophyto 2018, région centre, France, 37p
- GABRIEL, C.(2007). Effet de la témpérature sur la photosynthése .p49.
- Gastinel A. et Kerlorch G., 2010. Guide pratique : utilisation des produits phytosanitaires à l'usage des communes. Edition : Direction de l'environnement. C.G.F.P.T.D.L. (Centre de Gestion de la Fonction Publique Territoriale des Landes) : 11.
- Gastinel A. et Kerlorch G., 2010. Guide pratique : utilisation des produits phytosanitaires à l'usage des communes. Edition : Direction de l'environnement. C.G.F.P.T.D.L. (Centre de Gestion de la Fonction Publique Territoriale des Landes) : 11.
- GIOVANNONI J. J., 2004. The Plant Cell, American Society of Plant Biologists. Vol. 16, pp. 170–180
- GOMEZ C., 2009. Etude des mécanismes de stockage des anthocyanins dans la baie de raison: caractérisation fonctionnelle des genes impliques dans ces mécanismes." Mémoire de thèse. Montpellier SUPAGRO. France. 202p.
- HADDIOUI, A. (2012). . La culture du grenadier (Punica granatum L.) au Maroc. In :
- HADJAR, OUAHAB. 2015. Enquête sur l'utilisation des pesticides dans la région de l'Est Algérien (Guelma, Annaba et Skikda). Mémoire de Master. Université 8 mai 1945 Guelma
- Helander, M., Saloniemi, I. &Saikkonen, K. 2012. Glyphosate in northern ecosystems. Trends Plant Sci., 17: 569
- Hopkins, (2003).physiologie végétale. In : physiologie des stress et biotecnologie.Paris.pp452-453.+
- HUGLIN P. et SHNEIDER C., 1998. Biologie et écologie de la vigne. Ed. Payot. Lausanne. 370 p.
- IAU., 2010 - Produits phytosanitaires risques pour l'environnement et la santé: Connaissances des usages en zone non agricole, IAU île de France / ORS, 61 p
- Isenring, R. 2010. Les Pesticides et La Perte de La Biodiversité. Pesticide Action Network Europe.
- JORADP, 2000- Arrêté ministériel n° 079 du 13 mars 2000, journal officiel Algérien n° 28 du 17-05-2000, p 20.

- KEGLY Susan E :Distrupting the balance : Ecological Impacts of pesticides In California. Californians for pesticides reform, pesticides action Network (Group),California , 1999, p46
- Kehila Manel ,et Benaziza Imad,2018.Enquete sur les Modalités d'emploi des produits phytosanitaires en culture maraichères dans quelque stations de la région de Jijel, mémoire de master .université Mouhamad-Seddik Benyahia-jijel.
- KENNOUDI Omar, BENKIDA Nabil,2018. Enquête sur les produits phytosanitaires
- KHOUNI I., 2010. Biologie et Physiologie Végétales Physiologie du fruit. Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de la Technologie Université Virtuelle de Tunis. P.P.3-11.
- Komárek et al., 2010, Contamination of vine yard soils with fungicides: A review of environmental and toxicological aspects. Environnement International 36, pp, 138-151
- Kucklick, J. R.; Krahn, M. M.; Becker, P. R.; Porter, B. J.; Schantz, M. M.; York, G. S.; O?Hara, T. M.; Wise, S. A. J. Environ. Monit. 2006, 8, 848.
- La verdiere C., Gauthier F., Gingras B. (2004): Pesticides et entretien des espaces vert. Bon sens, bonnes pratiques. Edition 2004, Québec, Ministère de l'environnement, Envirodoq, 100 p
- Le Bourgeois M., 2008. Utiliser les mélanges phytosanitaires en toute sécurité, La France Agricole : 221p.
- LE CLECH, 1998- Environnement et agriculture, Ed. Synthèse Agricole, France, 2éme édition, 334p
- LICHOU J., 2001. Protection intégrée des fruits à noyau. Ed : CTIFL. Paris. 271P
- LINDER CH., KEHRLI P., S. KUSKE S., 2016. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture. Vol. 48 (1): 22–33.
- Lindquist, A.W., Wilson, H.G., 1948. Development of a Strain of Houseflies Resistant to DDT. Science 107, 276.
- Louat, F., 2013. Etude des effets liés à l'exposition aux insecticides chez un insecte modèle, Drosophilamelanogaster. Thèse de doctorat Université d'Orléans-Val de Loire. 28-46.
- MahdjibaKhaoula ,2018.Enquete phytosanitaires dans la Wilaya d'Ain Defla, mémoire de master .Université Djilali Bounaama de khemis Miliana.
- Majewski M.S., Foreman W.T., Goolsby D.A., Nakagak N., 1995 - Airbone pesticides residuesalong the Mississipi River. Environmental Science and Technology, 3689-3698.

- MAMOUNI, A. (2006) .le pêcher une culture de diversification. transfert de technologie en agriculture, N°138, pp 2-4.

  Médecine en vue de l'obtention du grade de Maîtrise en pharmacologie. Université de Melgarejo P. (ed.), Valero D. (ed.). II International Symposium on the Pomegranate. Zaragoza: CIHEAM / Universidad Miguel Hernández. p. 79 -81 (OptionsMéditerranéennes : Série A.Séminaires Méditerranéens; n. 1 03).
- Ming Y., Beach J., Jonathan W.M., Ambikaipakan S. (2013): Occupational pesticide exposure and respiratory health .International journal of envirommentalreasarch and public health, 43p.
- MINGUELY C., ROCHEFORT S., LEFORTM F., 2015. Zeuzerapyrina: La zeuzère du poirier. Institut Terre, Nature et Environnement .hepia de Genève.2p.
- Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer : Commissariat général au Développement durable, Les impacts des pesticides, Agriculture, France, 2015.
- Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, Commissariat général au Développement durable, Les impacts des pesticides, Op.cit, p2

  Montréal, Département de pharmacologie Faculté de Médecine. p24.
- Morgan, D.R. 1992. Pesticide and public health – a cause for scientific and medical concern? Pesticide Outlook, 3: 24-29.
- MOUGOU A., 2015. Les principales maladies des arbres fruitiers en Tunisie. Journée de formation AVFA - 24 Novembre
- Moussaoui K.M. et Tchoulak Y. (2005). Enquête sur l'utilisation des pesticides en Algérie, Résultats et analyse. Ecole Nationale Polytechnique, Alger, Algérie, 11p.
- MOUSSAOUI K.M., Et TCHOLAK Y., 2005. Enquête sur l'utilisation des pesticides en Algérie, Résultats et analyse. Ecole Nationale Polyptique, Alger, Algérie, 11p.
- OUAHDI , N.(2011).étude de l'influence pédo-climatique sur le comportement de deux
- OUCHEBBBOUK Djamila, ZIBANI-AMOKRANE Nouara, 2015.Contrribution à l'étude De l'utilisation des pesticides de quelques verger des région de TIZI-OUZOU , Bouira et Boumerdes ,mémoire de master ,UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU
- OUKABLI A.(2004). Le pommier : une culture de terroir et zone d'altitude. Transfert de persimmon (Diospyroskakil.),de l'abricot (prumusarmeniaca L.) et de péche (prumuspersicaL.) Etude photophsique en vue d'une application en thérapie photodynamique (PDT).thésededoctorat.université de Lorriane.p 53.
- Phytophar ASBL., 2014 - Nouvelle classification CLP, Bruxelles, 17p

- POIRSON C., LATEUR M., RONDIA A. & BRUNEHAUT G., 2016. Les principales maladies et ravageurs des arbres fruitiers, Centre wallon de Recherches agronomiques - Département Sciences du Vivant, Amélioration des espèces et biodiversité. 44p.
- RAMDANIN. et al ,2017 PRATIQUES PHYTOSANITAIRES CHEZ LES SERRISTES MARAICHERES DES LOCALITES DE TOLGA ET DE SIDI-OBKA5WILAYA DE BISKRA) Université Mohamed KHEIDER de Biskra
- Reagnault-Roger, C., Fabres, G. &Philogène, B.J.R. 2008. Enjeux phytosanitaire: pour l'agriculture et l'environnement. Paris : Edit. Lavoisier, 1013 p. ISBN : 2-7430 - 0785-0 région de Batna. Thèse. Ing. INA, El Harrach. Alger. 85p.
- REZIG N. (2018). Etude de l'utilisation des produits phytosanitaires dans les Fermes pilotes de la daïra de Ain Bessem.Mémoire Master :Protection des végétaux . Université AkliMouhandOlhadj.Bouira, 59p.
- Ryckewaert P., 2004 - Principes généraux de la lutte intégrée sur les cultures maraîchères en Polynésie française : reconnaissances des ravageurs et des auxiliaires, Ed CIRAD, 15p.
- Saint-Laurent L., Onil S., 2001 - Guide de prévention pour les utilisateurs de pesticide sen agriculture maraîchères. Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec. Etude subventionnée par l'IRSST, 89 pp
  savoir. N° 08, pp.101-110.
- **SCHIAVON M., JACQUIN F., 1973.** Studies on the migration of two triazines as influenced by precipitation. Symposium on Herbicides and the Soil. 80-90.
- Spencer W.F., Cliath., M.M., 1990 - Movement of pesticides fromsoil to the atmosphere. In Kurtz D. A. : Long range transport of pesticides. Lewis publishers, Chelsea, Michigan technique interprofessionnel des fruits et légumes (C.T.I.F.) .451 p.
  technologie en agriculture n°115.Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA).
- TONOLLI N., et GALLOUIN F., 2013. Des fruits et des graines comestibles du monde entier. Ed. Lavoisier.727p.
  transport de glucose dans les cellules musculaires C2C12 via la voie insulino-dépendante del'Akt et la voie insulino-indépendante de l'AMPK. Mémoire présenté à la Faculté de
- TRILLOT,M;MASSERON,A;MATHIEU,V;BERGOUGNONX,F;HUTIN,CH;LESPIN ASSE ,Y.(2002).LE pommier. In: Entretien du verger .éd :CTIFL .Paris.150-199pp

- Tron, 2011, Effets chroniques des pesticides sur la santé, état actuel des connaissances, p 7.Utilisés sur la viticulture dans la région de Médéa, mémoire de master .Université Dr Yahia Farèse de Médéa.
- Van Pul W. A. J., Bidleman T. F., Brorstrom-Lunden, E., 1999. Atmospheric transportvariétés d'abricotier (Prunus armeniaca L)aunivau de deux zones : Boukhmissa (M'sila)
- VIDAUD ,J; JACOUTEL,J.(1987). Le pêcher: références et techniques. Ed. centre
- VINCENT Charles et al : La lutte physique en Phytoprotection. Institut national de la recherche agronomique, Paris, 2000, p 8
- VINCENT Charles et al : La lutte physique en phytoprotection. Institut national de la recherche agronomique(Paris), France, 2000, p10.
- WALALI L.D., SKIREDJ A., ELATTIR H., 2003. L'amandier, l'olivier, le figuier, le grenadier. Transfert de Technologie en Agriculture. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA
- WALD,E.(2009).Le GRENADIER (PUNICA GARANATUM):Plante historique et évolutions thérapeutiques récentes .Université HENRI POINNCARE –NANCY 1. le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie pour les malades p 21-22.
- Yasser EL-Nahhal .2015. Toxicity of Diuron, Diquat and Terbutryn to Cyanobacterial Mats. Ecotoxicology Env. Contam 10, 71–82. And interfering with metabolism. Pesticide Biochemistry and Physiology.

Les Sites :

- (Anonyme 2020)https://www.agro.basf.fr/fr/produits/melanges_de_produits/
- .www.pepinieres.huchet.com
- https://fr.scribd.com/document/297371075/Biologie-et-la-physiologie-des-arbres-fruitiers-by-lucifer-doc.
- https://jardinage.lemonde.fr
- https://www.futura.sciences.com/maison/dossiers
- Wikipediahttp://www.cnatp-pays-de-la-loire.fr/web/p165_les-paysagistes-et-l-utilisation-raisonnee-des-phytosanitaires.html
- www.aujardin.info
- www.botanic. Com

Annexes

(Annexe 01)

FICHE D'ENQUETE n° ……

Date ../../2022

1-Présentation de l'exploitation :

Localisation :

1/-type d'exploitation :

1- Exploitation agricole collective

2- Exploitation agricole individuelle

3- Exploitation agricole privée

2/-Combien votre superficie totale en hectares :

1- 5 à 10 hectares

2- 10 à 20 hectares

3- 20 à 30 hectares

4- >30 hectares

3/-Système de production dans votre superficie :

1- 400 à 600 arbres par hectare (Extensif)

2- 600 à 800 arbres par hectare (Semi-intensif)

3- > 800 arbres par hectare (Intensif)

4/-L'âge de votre culture :

1- 5 à 10 ans

2- 10 à 20 ans

3- 20 à 30 ans

4- >30 ans

5/-votre verger est conduit :

1- irrigué (forage, puit, oued)

2- sec (pluviale)

2-Caractérestiques socio-économique :

6/-Âge d'agriculteur :

1- 20 à 30 ans

2- 31 à 40ans

3- 41 à 50 ans

4- 51 à 60 ans

5- plus de 60 ans

7/- Quel est votre niveau scolaire :

1- aucun
2- primaire
3- moyen
4- secondaire
5- université

8/- Niveau en langue arabe :

1- mauvais
2- faible
3- moyen
4- bon
5- très bon

9/- Niveau en langues étrangères :

1- mauvais
2- faible
3- moyen
4- bon
5- très bon

10/-Quel est votre niveau de formation?

1- aucune
2- formation au centre
3- technicien
4- ingénieur d'agronomie

11/-Avez-vous une expérience dans le domaine d'agriculture :

1- <5ans
2- 5 à 10 ans
3- 10 à 20 ans
4- plus de 20 ans

12/-Origine de connaissance dans le domaine d'agriculture :

1- transmises de père en fils
2- par un autre agriculteur
3- institut technique

3-L'utilisation des produits phytosanitaires :

13-C'est quoi les produits phytosanitaires selon vous ?

.....

14/-À quoi vous font penser les produits phytosanitaires?

1- aide à la production agricole
2- dangereux

15/-D'après-vous, sont-elles efficaces ?

.....

16/- Choix du produit en fonction qui il est:

1- le prix

2- L'efficacité
3- conseillé par le vendeur

4- type d'arbres fruitiers et les facteurs/maladies/ravageurs/ qui attaquent ces arbres et leurs symptômes et leurs traitements :

17/ -type d'espèces et variété cultivé :
1- Rosacées à pépins :
-pommier.
-poirier.
-coing
2- Rosacées à noyaux :
-abricotier.
-prunier.
-cerisier
3- La vigne

18/-Connaitre les facteurs qui causent des problèmes et maladies de vos cultures lesquels ?:
…….
19/-Connaitre les différents types de maladies :
- oui
- non
20/-Si oui, quelles sont les maladies et ravageurs qui attaquent vos cultures ?
…….....
...
21/-Quels sont les symptômes pour chaque maladie ?
……
….
22/-pouvez-vous différencier entre ces maladies ?
1- oui
2-non
23/-Allez-vous au laboratoire si vous avez des symptômes sur votre culture ?
……
……
24/-Qui vérifie et fait le diagnostic et contrôle pour votre culture ?
……
25/-Quelles sont les produits utilisés pour lutter contre ces maladies ?
1- insecticide
2- fongicide
3- herbicide
4- autre

26/- donner les nommes des produits utilisés
……
-5 Le moment de traitement et comment faire le traitement :

27/-Quelle est la méthode que vous utilisez les pesticides ?
1- pulvérisation manuel
2- pulvérisation moderne

28/-Comment préparer le pesticide:
1- contact direct

2- utilisation d'appareil spécialisée

29/-Lisez-vous l'étiquète avant l'utilisation du produit ?

1- oui
2- non

30/-Respectez-vous la dose prescrite sur l'étiquète ?

1- oui (respecter la dose)
2- non (surdosage)

31/- Période de traitements :

1- avant l'apparition de maladies (préventives)
2- après l'apparition de maladies (curatives)
3- rien à faire
4- ensemble des traitements

32/-Moment du traitement pendant le jour :

1. le matin
2. à midi
3. le soir

33/-Justifier votre choix ?

……-
……¬…

34/-Quelle est la durée entre deux traitements successifs ?

……-……

35/-Combien de fois traitez-vous avec le même produit dans l'année?

……-……

36/-- Justifier votre réponse ?

……-……

37/-- Respectez-vous le délai de rentrée (DRE)?

.....

38/-Quelle est la durée entre le traitement et la récolte (DAR)?

1- inférieur à 03 jours
2- entre 03 à 07 jours.
3- supérieur à 7 jours.
4- selon le DAR des produits

39/- Dans quel cas pouvez-vous faire des traitements de prévention ?

.....

..... ……

40/-L'application et l'utilisation de ces produits seront effectués en fonction d'un calendrier de traitement :

1- oui
2- non

41/- Si votre réponse est oui, justifier votre choix ?

……-……

42/-Après avoir utilisé le produit, combien de temps faut-il pour avoir le résultat (effet de produit) ?

……
……

43/-comment l'évaluez-vous ?

1- 100%
2- 75%

3- 50%
4- <25%

44/-Avant de traiter, il est indispensable de vérifier que les conditions d'application sont optimales (vitesse et le sens du vent, température, hygrométrie)?
……
…….
45/-Les pesticides est-il changé chaque année ou les mêmes sont-ils utilisés ?
1-oui
2- non
46/-Si oui tu changé la matière active ou bien le produit total ?
……
…
47/-Si non, que remarquez-vous sur l'apparition de la maladie ? le taux de propagation Va-t-il diminué ou augmenté par rapport à la première fois ?
……
……..
48/-Faite- vous des mélanges des produits phytosanitaires
1. oui
2. no
49/-Respectez-vous les règles de mélange des produits phytosanitaires ?
……
……..
50/-Qu'est-il arrivé ?
……
……

6- L'achat et le transport et le stockage des produits phytosanitaires :

51/- Source d'approvisionnement des produits phytosanitaires :
1- distributeur
2- vendeur
52/-Comment vous achetez ces produits :
1- que dans l'emballage origine en petit quantités
2- dans l'emballage origine et en vrac
53/-Justifier votre choix ?
……
54/-Les normes de conservation des produits sont-elles respectées ?
……..
55/-Le produit acheté un pour traitement des cultures :
1- utilisé dans toute sa totalité.
2- bien stocké le reste.
3- rejeté le reste.
56/-Justifier votre choix
……
57/-Comment éliminer les déchets et que faites-vous des emballages et des produits périmés ?
1- brûler
2- jeter
3- rendus au vendeur
58/-Comment obtenir une culture exempte de résidus de pesticides ?
……

7-L'équipement de protection individuelle et l'impact des pesticides sur la santé humain et l'environnement :

59/-Les moyens de protection individuelle utilisés au cours de la préparation et l'application des produits :

1- aucun
2- bottes
3- masque
4- combinaison
5- lunettes
6- les gants
7- le tous des moyens

60/ -Comment procédez-vous à votre désinfection:

1- se laver les mains avec de l'eau
2- se laver les mains avec de l'eau et savon
3- prendre une douche
4- ne rien faire

61/-Pensez-vous que les pesticides ont des impacts sur votre santé ? .....
.....

62/-Avez-vous déjà empoisonné ou brûlé sur la peau ?

1. oui
2. non

63/-Si oui quels symptômes ?

1. Fatigue
2. Maux de tête
3. Brûlure cutanée
4. Troubles respiratoires
5. Irritation des yeux
6. Irritation de la peau

64/-Consultez-vous un médecin en cas de contact avec le produit ?

1- oui
2- non

65/-Est-ce que votre culture déjà brûlées à cause d'une phytotoxicité ?

1. oui
2. non

66/-Comment c'est arrivé ?

……

67/-Qu'avez-vous fait pour sauver votre culture ?

……..

68/-Observez-vous des effets notoires des produits phytosanitaires sur l'environnement?

.....

69/-Y a-t-il des risques sur les fruits liés aux pesticides ?

……..

70/-Peut-on se passer des produits phytosanitaires à l'heure actuelle ?

....

71/-Que pensez-vous des pratiques alternatives liées à l'usage des produits phytosanitaires ?

.....

72/-Pourquoi n'utilisez pas la lutte biologique ?

1- cout très chère
2- prendre trop de temps

3- inefficace

73/-Selon vous, quel est le rôle d'un agriculteur aujourd'hui?

.....

74/-Comment voyez-vous l'évolution de la réglementation en ce qui concerne l'usage des produits phytosanitaires en futur.....

.....

75/-Comment voyez-vous l'exercice de ce métier en 2050?

.....