REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE MEDEA

FACULTE DES SCIENCES

Mémoire

Présenté pour obtenir le diplôme de **Master**

En Sciences de la nature et de la vie

Spécialité : Phytopathologie

Par :

CHERFAOUI Nihed

HADJ SMAIL Zineb

Thème :

Enquête sur l'utilisation des produits destinés à la protection phytosanitaire des cultures maraîchères dans les wilayas de Blida et Bouira

Soutenue publiquement le : 25 /06 /2023. Devant le jury composé de :

LICIR Mourad	**MAA**	Université de Médéa	Président
SAFEIDINE Fadhila	**MCB**	Université de Médéa	Examinateur
MOSTAFAOUI Houda	**MCA**	Université de Médéa	Encadreur
SLIFI Malika	**Doctorante**	Université de Bouira	Co-Encadreur

Année universitaire 2022/2023

Remerciement

Tout d'abord nous remercions Allah le tout puissant qui nous a fait ouvrir les portes du savoir, qui nous a donné la force et la volonté de poursuivre nos études et d'effectuer ce travail

Nos remerciements vont à nos chers parents pour leur soutien moral et matériel durant nos années d'études

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer nos sincères remerciement à notre Promotrice ***Mme SLIFI.M*** *qui nous a guidé et orienté tout au longue de la réalisation de ce travail, un grand merci pour sa disponibilité, son aide et sa compréhension.*

Nous remercions aussi les membres Mr ***LICIR M****, ainsi que Mme* ***SAFEIDINE F*** *de jury qui ont eu l''aimabilité d'accepté de juger ce modeste travail*

Un grand merci à ***Mme MESSEUR.F*** *Inspectrice au niveau ainsi que les inspecteurs au niveau de la direction des services agricoles de Bouira et Blida pour le temps qu'ils ont consacré, la disponibilité et les nombreuses interventions qui ont permis à l''aboutissement de ce travail*

Un grand merci pour touts les enseignants de faculté SNV de l'Université Yahia Fares de Médéa

Nos remerciements vont aussi à tous ceux qui nous aidés ou contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail

Dédicace

Grâce à Dieu le tout-puissant qui nous avons donné le courage et la bonne volonté que nous sommes arrivées au bout de ce travail.

Ce travail n'aurait jamais vue le jour sans l'aide précieuse des membres de ma famille et certaines personnes à qui nous voudrions témoigner toutes nos reconnaissances. Je dédie ce modeste travail

Avant tout à ma très chère mère que j'aime beaucoup que dieu là protège

A mon père rahmato allah 3lih, j'espère qu'il est au paradis

A tous mes frères ***Fethi*** *mon 2eme père* ***Rida*** *qui est loin de nous, je lui souhaite une meilleure vie, Mon petit frère* ***Mohamed*** *je lui souhaite tout le succès du monde*

Me sœurs : ***Saida*** *et son marie* ***Hamid*** *rabi yarahmo ainsi que leurs petits* ***Meriem, Abdellah*** *et* ***Akram***
Nora *et son marie et leurs enfants Houssine,* ***Ziad et Iyad***
et bien sur ma jumelle quel mérite que du bien et du joie dans sa vie

A mon marie ***Amine*** *à qui je souhaite une longue vie, prospérité, bonheur et santé*
A toute la famille ***Ghriss*** *et surtout mon père et ma mère* ***Nacer*** *et* ***Nacera***

A toute la famille ***Hadj Ismael*** *et* ***M'hamed larbi***

Finalement à mes amis ***Zineb***, ***Hadjer*** *et* ***Ninad*** *que dieu les protègent et toute ma promotion* ***M2 PYTOPATHOLOGIE 2022/2023***

Zineb

Dédicace

Je tiens à exprimer ma plus grande reconnaissance a Dieu le tout puissant pour m'avoir accordé la santé, la paix de l'âme et la patience afin d'arriver la ou j'en suis maintenant

Je dédie ce travail

A ma très chère mère, Je vous dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout puissant, vous préserve et vous accorde santé, longue vie et bonheur.

A mon cher père, qui est toujours disponible pour nous et prêt pour nous aider, je lui confirme mon attachement et mon plus profond respect.

A mes chers frères ***ANIS Marouane Hamza*** *et leurs enfants, mes petits frères* ***Samir*** *et* ***Riyad*** *a qui je souhaite tous le succès du monde*

A mes chères sœurs : ***Lila Souhila Asma eRmaissa Hanane Horiya Bachira Meriem*** *et leurs enfants, je souhaite beaucoup de réussite*

A mon cher ***Mari*** *qui m'à encouragé et qui à été toujours la pour m'aider et me soutenir, je souhaite une longue vie, prospérité, bonheur et santé*

A mon petit ange qui j'attends avec impatience et joie

A toute la famille ***CHERFAOUI*** *ET* ***Achouri*** *et surtout mon père et ma mère* ***Nacer et Nadia***

A mes chères amies ***Radjaa, Maroua, Zineb*** *que Dieu les protège et tout mes camarades de promotion* ***khawla, Amina****.Merci pour tous les moments de joie et de peine qu'on a partagée ensemble tout le long de notre cursus universitaire.*

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

Nihed

Enquête sur l'utilisation des produits destinés à la protection phytosanitaire des cultures maraîchères dans les wilayas de Médéa et Bouira

Résumé

Le monde des produits phytosanitaires dans l'agriculture est consacré aux dispositions de la législation sur la protection de l'environnement, sur l'agriculture et les produits chimiques régissant l'utilisation de produits phytosanitaires dans les exploitations agricoles. Une étude prospective sur les produits phytosanitaires dans les wilayas de Bouira et Blida à été réalisé oû nous avons tracé un questionnaire composé de 45 questions d'ordre général et compréhensif pour les agriculteurs, de mois Janvier jusqu'au mois de juin 2023, ces derniers sont pratiquées sur les cultures maraichères Un nombre de 08 fongicides, 06 insecticides 09 herbicides et 01 herbicide et 01 nématicide.ont été recensés La plupart des agriculteurs font les traitements phytosanitaires au moment de l'épiaison. Les cultures maraichères occupent une superficie importante des terrains par rapport aux autres. Lors de traitement, la majorité des agriculteurs vaporisent leurs produits par pulvérisateur moderne. La majorité des agriculteurs utilisent des équipements de protection. Nous avons trouvé que les agriculteurs jettent l'emballage dans l'environnement surtout dans les sources d'eau, ce qui est dangereux à l'écosystème animal et végétal. Cette enquête nous a permis de savoir l'emploi des pesticides dans les cultures des céréales, ainsi que d'évaluer les risques environnementaux et sanitaires liés à l'utilisation des produits phytosanitaires.

Mots clés *:* produits phytosanitaires, questionnaire, cultures maraichères, wilaya de Blida, wilaya de Bouira

Investigation into the use of products for the phytosanitary protection of vegetable crops in the wilayas of Médéa and Bouira

Summary

The world of phytosanitary products in agriculture is devoted to the provisions of the legislation on environmental protection, agricultural and chemicals governing the use of plant protection products in farms. A prospective study on phytosanitary products in the wilayas of Bouira and Blida has been carried out where we have drawn up a questionnaire consisting of 45 general and comprehensive questions for farmers, from January to June 2023, the latter are practiced on vegetable crops A number of 08 fungicides, 06 insecticides 09 herbicides and 01 herbacide and 01 nematicide. Vegetable crops occupy an important area of land compared to others. During processing, most farmers spray their products with a modern sprayer. Most farmers use protective equipment. We found that farmers throw packaging into the environment especially in water sources, which is dangerous to the animal and plant ecosystem. This survey enabled us to know the use of pesticides in cereal crops, as well as to assess the environmental and health risks associated with the usage of plant protection products.

Keywords: plant protection product, questionnaire, végétable cultures, wilaya de Blida, wilaya of Bouira

استطلاع حول استخدام منتجات حماية الصحة النباتية للزراعات المعيشية في ولايتي المدية و البويرة

الملخص

عالم منتجات حماية المحاصيل في الزراعة مكرس لأحكام حماية البيئة والتشريعات الزراعية والكيميائية التي تحكم استخدام منتجات حماية المحاصيل في المزارع. تم إجراء دراسة مستقبلية حول منتجات الصحة النباتية في ولايتي البويرة والبليدة ، حيث قمنا بإعداد استبيان مكون من 45 سؤالاً عاماً وشاملاً للمزارعين ، من شهر يناير حتى شهر يونيو 2023 ، ويتم تطبيق هذا الأخير. في محاصيل الزراعات المعيشية في السوق تم تحديد عدد من المبيدات 08 مبيد للفطريات و 06 مبيدات حشرية و 09 مبيد أعشاب و 01 مبيد أعشاب و 01 مبيد نيماتودا. تشغل البستنة السوقية مساحة كبيرة من الأرض مقارنة بالآخرين. أثناء المعالجة ، يقوم غالبية المزارعين برش منتجاتهم باستخدام البخاخ حديث الصنع. يستخدم غالبية المزارعين معدات الحماية. وجدنا أن المزارعين يرمون العبوات في البيئة خاصة في مصادر المياه ، مما يشكل خطورة على النظام البيئي للحيوان والنبات. سمح لنا هذا المسح بمعرفة استخدام مبيدات الآفات في محاصيل الحبوب ، وكذلك تقييم المخاطر البيئية والصحية المرتبطة باستخدام منتجات الصحة النباتية.

الكلمات المفتاحية: منتجات الصحة النباتية ، استبيان ، سوق البستنة ، ولاية البليدة ، ولاية البويرة

Table de matières

Remerciements
Dédicaces
Résumé
Table des matières
Liste des tableaux
Liste de figures
Introduction générale 17
Partie bibliographique..... 19
Chapitre I:Synthèse bibliographique sur les produits phytosanitaires..... 21
I.1.Définition..... 21
I.2.Historique des pesticides..... 21
I.2.1. Avant 1950 22
I.2.2. Après 1950..... 22
I.3.Conception..... 23
1.4. Formulation d'un pesticide..... 23
I.5.Classification..... 24
I.5.1. Classification par cible..... 24
I.5.2. Classification par groupe chimique..... 26
I.5.3. Classification par mode d'action..... 27
I.5.3.1. Actions des herbicides..... 27
I.5.3.2. Actions des fongicides..... 28
I.5.3.3. Actions des insecticides..... 29
A. Les organochlorés (OC) (=les organohalogénés)..... 30
B. Les organophosphorés (OP)..... 30
C- Les carbamates..... 30
I.5.4. Selon usages et domaine d'utilisation..... 31
I.6.Effets des pesticides..... 32
I.6.1. Effets positives..... 32
I.6.2. Effets négatives..... 33
I.6.2.1.Contamination du sol..... 34
I.6.2.2. Contamination de l'air..... 34
I.6.2.3 Contamination de l'eau..... 35

I.6.2. 4 Effet des pesticides sur les espèces…….. 35
I.6.2.5. Effets des pesticides sur les produits agricoles…….. 36
I.6.2.6. Effets sur la santé humaine…… 37
I.7.Marché international des pesticides…….. 38
I.7.1. Dans le monde…….. 38
I .7.2. En Algérie ……... 39
CHAPITRE II : Synthèse bibliographique sur les cultures maraichères……... 43
II.1.Introduction……. 43
II.2.Historiques…….. 43
II 3. Importance des cultures maraichères……. 45
II.3.1. Dans le monde……. 45
II.3.2. En Algérie……... 46
II.3.3.Les pratiques des cultures maraichères…… 46
II.3.4.Superficie, production et rendement…… 48
II.3.5.Importance économique……... 49
II.4. Cultures les plus répondues…… 49
II.4.1. Culture de tomate…… 49
II.4.1. Exigences édapho-climatiques…… 50
II.4.1.1. Température……. 50
II.4.1.2. Lumière…… 50
II.4.1.3.Sol……. 50
II.4.1.4.Humidité…… 50
II.4.1.5.Variété……... 50
II.4.1.6.Irrigation…… 50
II.4.1.7.Soins culturaux…….. 51
II.4.2.Culture de pomme de terre……... 51
II.4.2.1.Température ……. 51
II.4.2.2.Lumière……. 51
II.4.2.3.Structure et texture du sol……. 51
A-pH Dans les sols…… 52
B- Salinité…….. 52
II.5.les principaux maladies et levageurs des cultures maraichères…….. 52

CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES……. 57
III.1. Objectif de l'étude…… 57
III.2.Présentation des régions d'études…….. 57
III.2.1.Wilaya de Bouira…… 57
III.2.1.1. Situation géographique……... 57
III.2.1.2. Climat…….. 58
III. 2.1.3.Sol……... 58
III.2.1.4. Végétation……... 58
III.2.1.5.Cultures pratiquées en superficies et leurs productions dans la wilaya……... 59
III.2.1.6.Description des régions d'étude……... 59
III.2.1.6.1. Station de Bouira……. 59
III.2.1.6.2.Station d'El Hachimia……... 60
III.2.1.6.3. Station d'Ain Bessam…….. 60
III.2.1.6.4. Station d'El Asnam…….. 60
III.2.2.Wilaya de Blida…….. 61
III.2.2.1. Situation et répartition géographique…….. 62
III.2.2.2.Le climat…….. 62
III.2.2.3.Sol…… 63
III.2.2.4. Les bassins versants…… 63
III.2.2.5. Production végétal…….. 64
1. Potentiel des cultures maraîchères……. 64
Cultures de primeur……... 64
Cultures d'arrière saison……. 65
Cultures de saison…….. 65
III.2.2.5.Description des régions d'étude……... 65
III.2.2.5.1. Station de Boufarik…….. 65
III.2.2.5.2.Oued El-Alleug……. 66
III.2.2.5.3.El Affroun……. 66
III.2.2.5.4.Laarebaa…… 66
III.2.2.5.5.Mouzaia…… 66
III.2.2.5.5.Zaouia……... 66
III.3.Préparation de l'enquête…… 67
II.4. Présentation du questionnaire…… 67

II.4.1. Organisation .du questionnaire…… 68
4.2. Prototype de Questionnaire du questionnaire……. 68
CHAPITRE IV : Résultats et discussion……... 70
IV.1. Résultats…… 70
IV.1.1. Identification de l'exploitant……. 70
IV.1.1.1. Sexe des agricultures…….. 70
IV.1.1.2.Age des agricultures…… 71
IV.1.1.3. Niveau d'instruction des agriculteurs……. 71
IV.1.1.4. Formation obtenue dans le domaine……... 72
IV.1. 2.Caractéristiques générales des exploitations enquêtées …… 73
VI.1.2.1.Type des exploitations……. 73
IV.1.2.2. Superficie de la parcelle……. 73
IV.1.2.3. Stations prospectés……. 74
IV.1.2.4.Topographie des stations……. 75
IV.1.2.5. Nature du sol……... 75
IV.1.2.6. source d'eau…… 76
IV.1.IV.1.2.7.Utilisation d'engrais……..... 77
IV.1.3. Données sur les pesticides et les modalités d'emploi…… 78
IV.1.3.1. Les principaux pesticides utilisés par les producteurs…… 78
IV.1.3.2. Critère de choix d'un produit phytosanitaire…….. 78
IV.1.3.3. Type de pulvérisateur choisis……. 79
IV.1.3.4. Critère de choix d'un produit phytosanitaire…….. 80
IV.1.3.5. Cible du produit phytosanitaire…….. 80
IV.1.5. Moyens de protection utilisés lors de la préparation et de l'application des traitements phytosanitaires ……... 81
IV.1.2.5.1. Équipement de protection…… 81
IV.1.2.5.2. État sanitaire de l'agriculteur après utilisation des pesticides…… 82
IV.1.2.5.3. Gestion des emballages……... 83
IV.1.2.5.4. Connaissance des agricultures en lutte biologique…….. 83
IV.1.2.5.5. Recours à un professionnel en phytopharmacie…….. 84
IV.2. Discussion des résultats…… 85
Conclusion……. 90
Références bibliographiques

Annexes

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : Principaux sites d'action des fongicides …….. 29

Figure 02 : Estimation des rendements mondiaux moyens selon l'utilisation ou non de produits phytopharmaceutiques par rapport au rendement maximale …… 33

Figure 03 : Processus de diffusion des pesticides dans l'environnement …….. 34

Figure 04 : Toxicologie et devenir des pesticides …….. 37

Figure 05 : Modes d'exposition de l'homme et des milieux par les pesticides……... 38

Figure 06 : Marché mondial des pesticides dans le monde par continent et par catégorie en 2009……. 39

Figure 07 : l'évolution des valeurs de l'importation des pesticides en Algérie…….. 40

Figure 08 : Évolution de nombre de décision d'homologation des pesticides en Algérie…….. 41

Figure 09 : Utilisation des pesticides en Algérie……. 41

Figure 10 : Les terres cultivées comprennent les zones de végétation herbacée et de cultures ligneuses……. 45

Figure 11 : Le Mildiou…… 52

Figure 12: Alternerions et Botrytis ou pourriture grise: ……. 52

Figure 13: Flétrissement bactérien et Mineuse de la tomate Tuta absoluta ……... 53

Figure 14: Mineuse de la tomate Tuta absoluta Aleurodes : Bemisiatabaci …….. 53

Figure N° 15 : Dégât des thrips sur les feuilles de poivron …… 53

Figure N° 16 : Colonie d'Aphis gossyppii sur feuille de poivron……... 54

Figure 17 : Maladie Fusariose …… 54

Figure 18: Maladie de la Teigne et Maladie d'Alterneria …….. 54

Figure 19: Carte administrative de la région de Bouira avec représentation des différents sites ……. 58

Figure 20 : Présentation des quatre régions prospectées au niveau de la wilaya de Blida …….. 61

Figure 21 : Carte administrative de la région de Blida…… 62

Figure 22 : Occupation du sol au niveau de la wilaya de Blida……..... 64

Figure 23 : Présentation des six régions prospectées au niveau de la wilaya de Blida……. 67

Figure 24 : Répartition des exploitants selon le sexe…….. 70

Figure 25: Répartition des exploitants selon tranche d'âge…… 71

Figure 26: Répartition des exploitants par niveau d'étude…….. 72
Figure 27: Formations effectuée par les exploitants agricoles…… 72
Figure 28: Superficies à exploitation maraichage au niveau des deux wilayas…….. 74
Figure 29: Répartition des agricultures selon les régions prospectées au niveau des deux wilayas……. 74
Figure 30: Répartition des agricultures selon les régions prospectées au niveau des deux wilayas……. 75
Figure 31: Répartition des agricultures selon la nature du sol au niveau des deux wilayas…….. 76
Figure 32: Principale source d'eau pendant la contre-saison et L'hivernage au niveau des deux wilayas…….. 77
Figure 33: Origine de l'engrais utilisés par les agricultures au niveau des deux wilayas…. …… 77
Figure 34: Type de pulvérisateur choisis par les agricultures au niveau des deux wilayas 79
Figure 35: Critères de sélection du pesticide avant traitement par les agricultures au niveau des deux wilayas…….. 80
Figure 36: Cible des produits phytosanitaires par les agricultures au niveau des deux wilayas…… 81
Figure 37: Équipements de protections utilisés par les agricultures au niveau des deux wilayas…… 82
Figure 38: État sanitaire de l'agriculteur après utilisation des pesticides au niveau des deux wilayas…… 82

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : Principaux codes internationaux et formulation correspondantes……. 24
Tableau 02 : Mode d'action des herbicides, fongicides, et insecticides……. 26
Tableau 03 : Principale familles d'insecticides, fongicides, et herbicides…… 27
Tableau 04 : Quelques structures chimiques caractéristiques de certaines familles de pesticides Organique…… 31
Tableau 05 : Principaux pays producteurs des cultures maraichères dans le monde…….. 45
Tableau 06: Les pratiques des cultures maraichères. …… 46
Tableau 07 : Superficie, Production et rendement des Principales cultures maraichères en Algérie …… 49
Tableau 08 : Présentation quelque des cultures par superficies et la production dans la région de Bouira …….. 59
Tableau 09 : Quelque superficies dédiées aux cultures maraichères dans la région de Bouira …….. 59
Tableau 10 : Quelque superficies dédiées aux cultures maraichères dans la région d'El Hachimia…….. 60
Tableau 11 : Quelque superficies dédiées aux cultures maraichères dans la région de Ain Bessam …… 60
Tableau 12 : Quelque superficies dédiées aux cultures maraichères dans la région d' El Asnam ……. 60
Tableau 13 : Ressources hydriques – superficies irriguées…… 64
Tableau 14 : Productions végétales…… 65
Tableau 15 : Types d'exploitations définies par notre enquête…….. 73
Tableau 16 : Taux d'irrigation en fonction du temps……. 76
Tableau 17 : Résultats obtenus à la suite du traitement ……..... 79
Tableau 18 : Critères de choix d'un produit phytosanitaire entre Bouira et Blida …… 79
Tableau 19 : Etat de l'agriculture après application des traitements…….. 83
Tableau 20 : Connaissances sur la lutte biologique…… 84
Tableau 21 : Origine de l'information…… 84
Tableau 22 : Aptitude à l'utilisation de produits phytosanitaires d'origine naturelle……. 84

LISTE DES ABRÉVIATIONS

DSA : Direction de Service Agricole

FAO : Food Agriculture Organisation, Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture
Ha : Hectare

PCB : Protection Civile Blida

CAB : Chambre Agronomique Blida

CPP : Comité de la Prévention et de la Protection.

CEP : Conseil de l'Europe Pesticides

DSAI : Direction des Statistiques Agricoles et des Systèmes d'Information

ORP : Observatoire des résidus de pesticides

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION

Le maraîchage ou cultures maraîchères est la culture des légumes et celui qui cultive les légumes s'appelle un maraîcher. Les sites les plus appropriés pour la production maraîchère sont les endroits plats et ensoleillés, avec un sol léger et bien drainé, riche en humus et non susceptible d'être saturé d'eau **(JAMES ET AL., 2010).**

En Algérie, les cultures maraîchères sont à la 2ème place après celle des céréales, de l'arboriculture, de la culture des palmiers et les productions animales (ovins, bovins et poulets). Elle occupe une superficie de plus de 330.000 ha avec une production estimée à 8,5 millions de tonnes en 2013**(F.A.O, 2015).** L'importance de ces cultures est d'améliorer la nutrition des populations et améliorer considérablement la situation économique qui jouent un rôle déterminant pour répondre aux besoins des consommateurs **(GOUDA ET AL., 2018).** La plupart des plantes cultivées, les légumes se trouvent confrontés aux différents problèmes d'ordre phytosanitaire entrainant des pertes économiques pouvant aller jusqu'à 100%. Tout comme les maladies fongiques telles que le mildiou, l'oïdium et le botrytis, les maladies bactériennes et virales et les animaux constituent aussi un groupe de ravageurs redoutables qui fragilisent le mode de culture intensif (**BOUHROUA, 1991).**

Les pesticides appelés aussi par les professionnels produits phytosanitaire sont utilisés pour détruire les éléments vivant considérés comme nuisibles aux cultures. Quelques produits étaient utilisés, mais c'est à partir de la seconde guerre mondiale et le progrès de la chimie organique que la lutte chimique a pris l'importance qu'on lui connaît aujourd'hui par l'introduction des pesticides (**CHARBONNEL, 2003 ; VIGOUROUX-VILLARD, 2006)** ;Leurs utilisation est indispensable pour contrôler les ravageurs en vue d'optimiser les rendements des cultures maraîchères (rendement supérieur par unité de surface et produit de bonne qualité c.-à-d. légumes frais propres sans taches ou perforations visibles causées par des pathogènes**) (DEVILLER ET AL., 2005 ; SOUGNABE ET AL., 2009 ; KANDA ET AL., 2013).**

L'utilisation croissante de ces outils chimiques a permis d'augmenter considérablement la productivité agricole durant ces quarante dernières années et de lutter contre les vecteurs de certaines pathologies (**VIGOUROUX-VILLARD, 2006).** Cependant, les pesticides chimiques sont toxiques et leur usage ne saurait être admis ou encourager qu'à condition de maîtriser parfaitement les modes d'usage ainsi que les risques pour la santé humaine et les

milieux naturels susceptibles d'être affectés (**DEVILLER ET AL., 2005 ; SOUGNABE ET AL., 2009 ; KANDA ET AL., 2013).**

Les pesticides représentent un réel danger pour l'homme, l'environnement, et les écosystèmes lorsqu'ils ne sont pas utilisés dans des conditions appropriées, les enquêtes de l'OMS ont révélé que les pays africains importent moins de 10% des pesticides utilisés dans le monde, pourtant ils totalisent la moitié des empoisonnements accidentels et plus de 75% des cas mortels **(TACHIN, 2011).** Ainsi, la mauvaise application des pesticides, leur stockage sans précaution, les rejets de résidus sont responsables d'une contamination importante de l'eau, du sol et des récoltes, particulièrement les fruits et légumes. Le régime alimentaire est une source importante d'exposition aux pesticides et à leurs traces, très dangereuses présentes dans les denrées **(MCCAULEY ET AL., 2006; INRA, 2005).**

Les effets néfastes des pesticides peuvent se manifester soit immédiatement ou à court terme après exposition, soit à la suite d'absorption répétée, sur une longue période, de faibles doses de pesticides dans le cas d'une intoxication chronique **(ONIL, 2005).** Plusieurs études ont montré une association entre ce type d'exposition et certaines formes de cancers, des troubles de la reproduction et du développement et des altérations des systèmes neurologique, immunitaire et endocrinienne (**PICÓ ET AL., 2004)** , la dose, le mode d'exposition, le degré d'absorption, l'état de santé, la fréquence et la durée d'exposition peuvent aussi influencer la toxicité des pésticides **(CHARLES, 1992).**

C'est dans cette optique qu'une réflexion s'est vue construite à travers l'objectif assigné dans cette étude, afin de connaître les limites de l'usage agricole de ces pesticides. Cette étude vise à évaluer l'effet direct des pesticides à usages agricoles sur cultures maraichères au niveau de deux wilayas 'Médéa et Bouira vérifier les risques probables de leurs utilisations sur le produit lui-même, l'environnement et le consommateur

La première partie de ce manuscrit (revue bibliographique) permettra de découvrir les pesticides, en évoquant leurs principales caractéristiques (classification, mode d'action et leur dynamique de diffusion), principaux usages et effets délétères. S'en suivra une synthèse sur les cultures maraichères incluant leurs importances, économie…etc, avant d'exposer la partie expérimentale qui consiste à l'étude des régions prospectés et les pratiques phytosanitaires appliqués .Un troisième volet expérimental sera par la suite allouée à la discussion des résultats obtenus, pour conclure par une conclusion qui englobe les résultats de notre travail et les perspectives pour des recherches avenir.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I :

Synthèse bibliographique sur les produits phytosanitaires

CHAPITRE I : Synthèse bibliographique sur les produits phytosanitaires

I.1.Définition

Le terme **pesticide** dont la traduction étymologique est **"tueurs de fléaux"** dérive du mot anglais : **"Pest"**, désignant tout organisme vivant (virus, bactéries, champignons, herbes, vers, mollusques, insectes, rongeurs, mammifères, oiseaux) susceptible d'être nuisible à l'homme et/ou à son environnement, et le terme **« pesticide »** couvre un champ plus vaste et général que les expressions **« produit phytosanitaire »** ou **« produit phytopharmaceutique » (BERRAH, 2011).**

Les pesticides, sont des molécules dont les propriétés toxiques permettent de lutter contre les organismes nuisibles **(CSAA ,2017)** , ces derniers représentent toute substance ou association de substances qui est destinée à repousser, détruire ou combattre les ravageurs, y compris les vecteurs de maladies humaines ou animales, et les espèces indésirables de plantes ou d'animaux causant des dommages ou se montrant autrement nuisibles durant la production, la transformation, le stockage, ou le transport des denrées alimentaires, des produits agricoles .(**CE,1992).**

Les pesticides utilisés seuls ou en association se présentent sous diverses formes (poudres, granulés, émulsions, préparations micro-encapsulées, aérosols…) Parmi les solvants utilisés pour la formulation ou lors de l'utilisation des pesticides, certains sont parfois plus toxiques que les pesticides dont ils sont issus. **(INRA, CEMAGREF, 2005)**.

I.2.Historique des pesticides

Au cours des siècles, les connaissances et les compétences nécessaires pour protéger les cultures contre les ravageurs et les maladies ont grandement évolué, les personnes ont toujours utilisés des produits chimiques botaniques et inorganiques afin de réduire les dommages produits par les ravageurs et les maladies au niveau de leurs cultures et de leurs animaux. **(BOLLAND ET AL, 2004).**

Deux périodes peuvent être distinguées pour décrire le développement des pesticides ; ce sont la première et la deuxième moitié du XXe siècle approximativement séparés par la deuxième guerre mondiale (**CALVET et al ,2005).**

I.2.1. Avant 1950

Certaines sources estiment les années 1940 et 1950 pour le début de l'utilisation des pesticides. Durant cette période ; la lutte contre les maladies des plantes est toujours assurée par le soufre et par le cuivre. (**JEROEN et al 2004).**

A côté composés arsenicaux et les insecticides minéraux, très répandu et utilisés contre les insectes ravageurs des arbres fruitiers et de la vigne, et le doryphore de la pomme de terre des, on consiste le développement considérable des insecticides organiques d'origine naturelle et synthétique, ce sont des composés organochlorés biocides particulièrement efficaces. Le DDT a eu un grand succès dans la lutte contre de nombreux insectes ravageurs et les moustiques. (**JEROEN et al ,2004).**

I.2.2. Après 1950

L'utilisation des pesticides s'est beaucoup développée au cours de la deuxième moitié du XXe siècle. Plusieurs facteurs ont eu un effet marquant sur cette évolution tel que **:**

- La recherche d'un rendement élevée.
- La protection de la qualité des produits alimentaires.
- Une main d'œuvre plus réduite.
-La découverte de nombreuses substances appartenant aux familles chimiques des organophosphorés, des carbamates et des pyréthrinoïdes. **(CALVET et al ,2006).**

A partir du début de 1960, l'utilisation des pesticides est montée en flèche en Asie et en Amérique du Sud. **(JEROEN et al ,2004)**. 65 % des pesticides dans le monde sont utilisés dans les pays développés, mais l'utilisation dans les pays en développement est de plus en plus élevée.

I.3.Conception

Un pesticide est composé d'un ensemble de molécules comprenant une (ou plusieurs) matières actives à laquelle est dû, en tout ou en partie, l'effet toxique, ainsi qu'un diluant qui est une

matière solide ou un liquide (solvant) incorporé à une préparation et destiné à en abaisser la concentration en matière active. Ce sont le plus souvent des huiles végétales dans le cas des liquides, de l'argile ou du talc dans le cas des solides. Dans ce dernier cas le diluant est dénommé charge. Enfin, des adjuvants qui sont des substances dépourvues d'activité biologique, mais susceptibles de modifier les qualités du pesticide et d'en faciliter l'utilisation. :**(TOMLIN , 2009).**

Il existait en 2009 par le monde près de 100 000 spécialités commerciales autorisées à la vente, composées à partir de 900 matières actives différentes. 15 à 20 nouvelles matières actives s'y rajoutent tous les ans, qui remplacent souvent des produits interdits ou devenus inefficaces **(TOMLIN, 2009).**

Les propriétés d'un pesticide découlent pour l'essentiel de la structure de sa matière active. Celle-ci présente trois parties (ce découpage est artificiel, aucune partie ne pouvant être littéralement séparée) :

- Une structure active, qui assure le pouvoir pesticide ;
- Des fonctions chimiques assurant la plus ou moins grande solubilité dans l'eau ;
- Une partie support pour les deux autres conditionnant la solubilité dans l'huile :(**TOMLIN, A 2009).**

Cette notion de solubilité est importante car c'est l'affinité d'un pesticide pour l'eau ou les corps gras qui va conditionner sa pénétration dans l'organisme ciblé :(**TOMLIN ,2009)**

Les propriétés physico-chimiques du pesticide sont diverses **(CATRINE, 2016)** : les pesticides regroupent une grande diversité de structures chimiques et chaque molécule constitue une entité qui se caractérise par un ensemble de propriétés spécifiques (taille moléculaire, encombrement stérique, basicité ou acidité, constante de dissociation, coefficient de partage octanol-eau, solubilité dans l'eau, tension de vapeur) **(CATRINE, 2016).**

1.4. Formulation d’un pesticide

La formulation d’un pesticide est l’opération visant à la matière active les substances lui donnant une forme et un mode d’application facilitant et améliorant son action **(BONNEFOY, 2012).**

Certains produits sont mis en marché prêts à l'emploi, c'est -à-dire qu'ils ne nécessitent aucune préparation avant l'application, au contraire, d'autre exigent une préparation, comme par exemples le mélange dans un solvant pour ramener la concentration aux dose préconisées. Ce mélange, communément appelé bouille, est ensuite appliqué sur le nuisible**. (BATCH,2011).**

Tableau 01 : Principaux codes internationaux et formulation correspondantes. **(BATCH, 2011)**

Code international	Type de formulation
D	Poussière ou poudre
DF	Pate granulée
E ou EC	Concentration émulsifiables
F	Suspension concentrée
GR	Granulé
P	Pastille
SN	Solution
SC	Concentré pulvérisables
SP	Poudre solubles
WDG	Granulé soluble
WP	Poudre mouillable

I.5.Classification

Il est courant de désigner les pesticides selon des regroupements qui tiennent compte de la cible visée, de l'origine du produit, de sa structure chimique, de la forme sous laquelle le pesticide est commercialisé ainsi que de sa façon d'agir sur la cible et de son lieu d'action **(DILMI, 2003).** Près de 3000 formulations commerciales, composées de molécules actives et d'adjuvants renforçant l'action de ces pesticides ,sont utilisées **(ORP,2014),**Il existe ainsi une grande diversité de pesticides ,majoritairement organiques qui différent par leurs caractéristiques chimique ,leurs fonctions, et leur mode d'action **.(CALVET ET AL ,2005 ;IPCS,2005 ;EL MRABET ,2006 ;SERRA ET AL.,2016).**

I.5.1. Classification par cible

Cette classification s'intéresse à la cible que le pesticide est destiné à combattre. Et permet

d'ajuster les exigences réglementaires au niveau du risque **(MAMANE, 2015).**

***Les algicides* :** utilisés contre les algues dans les lacs, canaux, piscines, réservoirs d'eau, etc.

***Les acaricides* :** utilisés contre les acariens

Les antimicrobiens et les bactéricides : utilisés contre les bactéries

***Les corvicides ou corvifuges* :** utilisés contre les corbeaux

Les fongicides : pour tuer les champignons ou inhiber leur croissance (exemples, les QoI, SDHI, strobilurines)

***Les herbicides* :** désherbants, phytocides ou débroussaillants utilisés pour détruire les adventices.

***Les insecticides* :** utilisés contre insectes et autres arthropodes

***Les molluscicides* :** destiné a lutté contre les limaces et les mollusques vecteurs de maladie (**RICHARD ET DARY 1985**)

***Les nématicides* :** utilisés contre les nématodes

***Les ovicides* :** qui tuent les œufs d'insectes et d'acariens

***Les parasiticides* :** utilisés contre les parasites

***Les pesticides* :** utilisés contre les poissons

***Les rodenticides* :** utilisés contre les rongeurs

***Les taupicides* :** utilisés contre les taupes **(EPA ;1, 2015).**

***Les virucides* :** terme commercial désignant des produits, solutions ou traitements censés « tuer » les virus **(EPA ;2, 2015).**

Tableau 02 : Mode d'action des herbicides, fongicides, et insecticides (http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/a propos.htm)

Herbicides	
De contact	Agit sur les parties de la plante avec lesquelles il entre en contact.
Systémique	Absorbé par la plante, se déplace à l'intérieur de celle-ci.
Sélectif	Ne contrôle que certaines plantes traitées.
Non sélectif	Contrôle toutes les plantes traitées.
Résiduaire	Se dégradent lentement et contrôle les plantes sur une longue période.
Non résiduaire	Est rapidement inactif après son application et ne contrôle les plantes que sur une courte période.
Fongicides	
Preventive	Protège la plante en empêchant que la maladie ne se développe.
Curative	Réprime une maladie qui est déjà développée.
Insecticides	
De contact	Agit lorsque l'insecte entre en contact avec le produit.
Inhalation	Agit lorsque l'insecte respire le produit.
D'ingestion	Agit lorsque l'insecte se nourrit du produit.

I.5.2. Classification par groupe chimique

Les pesticides sont parfois aussi classés en fonction de leur substance active, autrement dit leur groupe chimique. On peut ainsi parler de pesticides organochlorés, organophosphorés, de carbamates, de pyréthrinoïdes ou encore de triazines. **(GARCIA1 ET AL., 2012).**

Ils peuvent regrouper plus de 1000 substances appartenant à près de 150 familles chimiques différentes. Selon le Manuel des pesticides, une famille chimique regroupe l'ensemble des molécules dérivées d'un groupe d'atome qui constituent une structure de base (**CLIVE ET TOMLINE.,2006) .**la classification représente les caractéristiques qui permettent de définir chaque groupe chimique **(DION., 2007).** Selon **(GRÉGOIRE.,1998),** une molécule donnée peut appartenir à plusieurs groupes chimiques.

Tableau 03 : Principale familles d'insecticides, fongicides, et herbicides (**BENCHEIKH, 2010)**

Insecticides	**Herbicides**	**Fongicides**
Minéraux		
Composés arsenicaux Soufre Composé fluorés Sels Dérivé de mercure de Composé à base de silice, chlorates Quartz,mangnésie… Huile de pétroles	NH4, Ca, Fe, Mg,K,Na Sous forme de sulfates, de nitrates chlorure,	Sel de cuivre, A base de soufre Composés arsenicaux, Huiles minérales
Organiques		
Organochlorés Organophosphorés Carbamates	Phytohormones,Dérivés de l'urée,Carbamates,Triazines et Diazines,Dérivés de pyrimidines,Dérivés de dicaboximides,Dérivés de l'oxyquinoleine,Dérivés des thiadiazines et atahiadiazoles	Carbamates et Dithiocarbamates Dérivés du benzéne Dérivés des quinones Amides Benzonitriles Toluidies Organophosphorés
Divers		
Pyréthrinoïdes de synthèse Produits bactériens répulsifs	Dicamba,Pichlorame,Paraquat	Carboxines, Chloropicrine, Doguanide, Formal

I.5.3. Classification par mode d'action

Un dernier type de classification des pesticides peut être opéré à partir du mode d'action du pesticide considéré sur l'organisme indésirable visé. Les modes d'action des pesticides sont ainsi très variés et évoluent au gré des innovations de l'industrie phytosanitaire **(BONNEFOY, 2012).**

S'accompagne d'une grande variété de modes d'action, aussi bien entre les différentes catégories de pesticides qu'à l'intérieur même de ces catégories, en lien avec leurs propriétés physicochimiques, et donc toxicologiques **(CALVET ET AL., 2005).**

I.5.3.1. Actions des herbicides

Les herbicides, appelés parfois désherbants sont des substances chargées de détruire ou de ralentir la croissance des mauvaises herbes « adventices »,se distinguent entre elles par rapport à

leur voie de pénétration dans les végétaux et à leur déplacement dans la plante **(CIRAD,2000)**

Les herbicides possèdent différents modes d'action sur les plantes, ce sont :

- Perturbation de la photosynthèse
- Perméabilisant de la membrane cellulaire
- Perturbation de la croissance : inhibition de la division cellulaire, perturbation de l'élongation,
- inhibiteurs de la synthèse des lipides
- Inhibiteurs de la synthèse d'acide aminé
- Inhibiteurs de la synthèse de pigments **(RIFAI., 2013).**

I.5.3.2. Actions des fongicides

Leur mode d'action, peut être observé sur un seul site et on parle ici de fongicide uni site, ou sur plusieurs cibles et on parle dans ce cas de fongicide multisites **(BATSCH, 2011),** ce sont des agents qui limitent le développement des champignons pathogènes. Ils peuvent agir différemment sur les plantes comme étant :

- Des fongicides affectant les processus respiratoires
- Des inhibiteurs de division cellulaire
- Des inhibiteurs de la biosynthèse des stérols
- Fongicides affectant la biosynthèse des acides aminés ou des protéines
- Fongicides agissant sur le métabolisme des glucides et des polyols. **(LOUCHAHI,2015).**

Les plus anciens sont le soufre, le cuivre et ses dérivés organiques, parmi ces derniers on trouve : * **Les fongicides de contact :** empêchant les champignons de pénétrer dans la plante comme le **zinèbe** et le **captane.**

***Les fongicides systémiques :** ils ont un rôle curatif comme le triadiméfon et la morpholine **(EDUTERRE.FR., 2017)**.

On distingue deux grands groupes de fongicides :

*Les fongicides minéraux

*Les fongicides organiques :**(CHRISTINE COTTARD., 2008).**

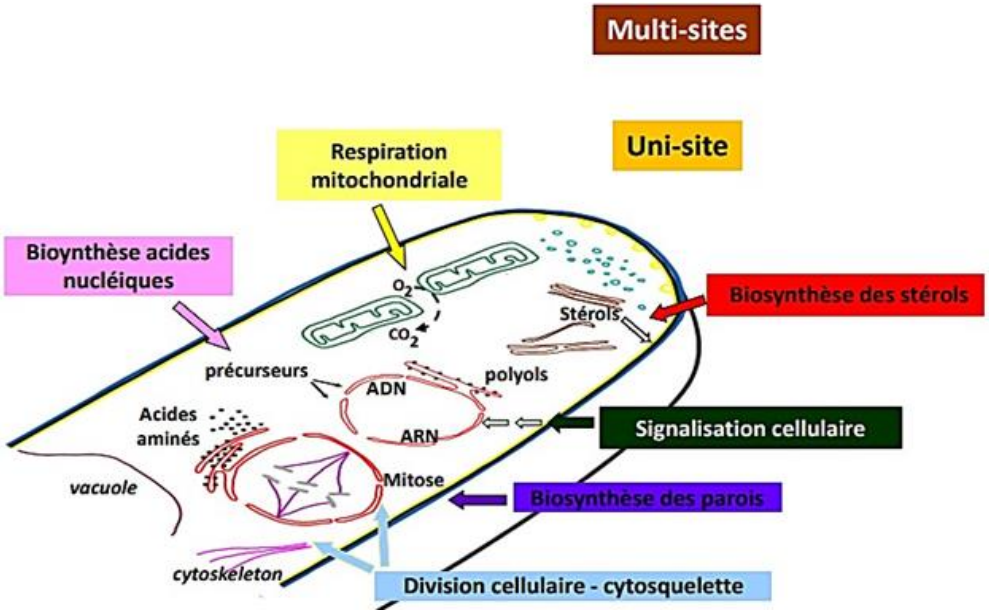


Figure 01. Principaux sites d'action des fongicides **(INRA, 2019)**

I.5.3.3. Actions des insecticides

Les insecticides sont des biocides destinés à détruire les insectes ravageurs pour assurer la protection des cultures, ils sont également présents dans l'environnement domestique sous forme de spécialités contre les poux, de médicaments vétérinaires, d'insecticides ménagers, de produits de jardinage ou encore de xyloprotecteurs **(TESTUD AND GRILLET, 2007).**

Considéré comme des produits neurotoxiques, leurs actions sur le système nerveux central que périphérique se manifeste par le blocage de la propagation de l'influx nerveux au niveau des neurones et des synapses **(CALVET ET AL., 2005).** Certains insecticides agissent en perturbant la physiologie de la reproduction de l'insecte (perturbateurs de mue) alors que d'autres inhibent la production de chitine, élément constitutif majeur de l'exosquelette des insectes. Les insecticides peuvent également cibler les larves et les œufs d'insectes. : **(BATSCH, 2011).**

Différents types existent :

- Insecticides agissent sur le système nerveux
- Insecticides agissent sur la respiration cellulaire
- Insecticides de type régulateurs de croissance **(LOUCHAHI ,2015).**

Les trois plus grandes familles auxquelles appartiennent les insecticides organiques de synthèse sont :

A. Les organochlorés (OC) (=les organohalogénés)

Apparue dans les années 1940,ce sont des produits chimiques très toxiques qui contiennent des atomes de carbone et de chlore liés ensembles. Certains peuvent persister très longtemps dans les sols, les tissus végétaux et les graisses. **(ZIDANE 2010).** Il s'agit d'une famille ou l'on trouve le DDT, la plupart des OC sont interdits vu leur persistance et leurs risques d'accumulation dans les sols, les tissus végétaux et les graisses Animales **(M. PORTA ET E. ZUMETA 2002).**

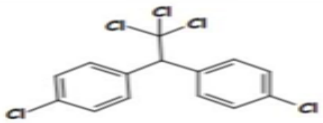
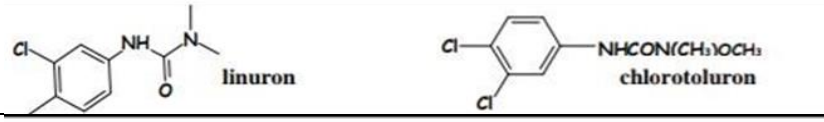
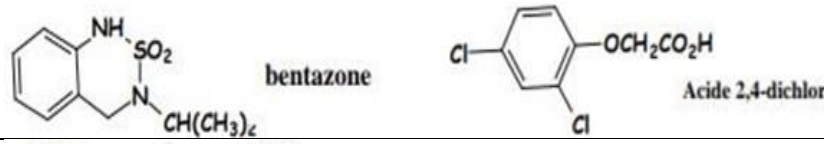
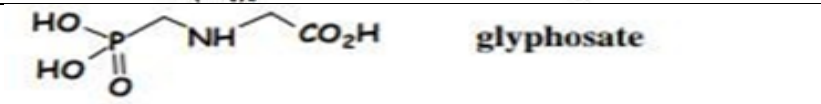
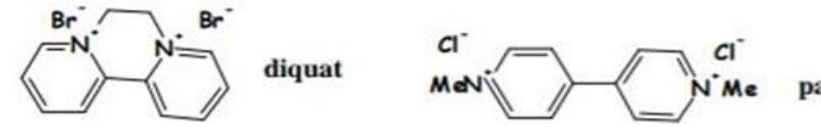
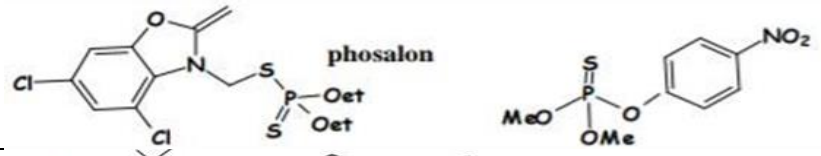
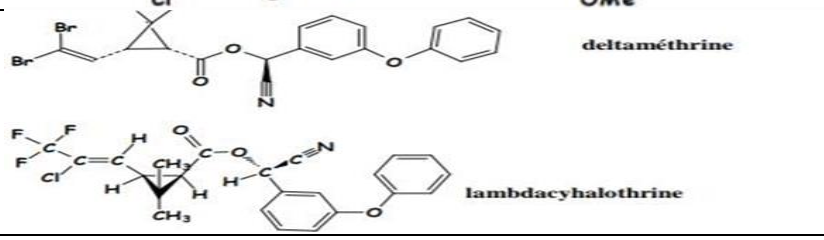
B. Les organophosphorés (OP)

Ce sont des esters de l'acide phosphorique utilisés en milieu agricole comme insecticides. Ils appartiennent à la famille chimique des anticholinestérasiques. Ils impliquent une surstimulation des récepteurs cholinergiques postsynaptiques après inhibition d'AChE, empêchant La transmission de l'influx nerveux. **(M.KEIFER, R.MAHURIN 1997)**. Les organophosphorés sont très toxiques pour les vertébrés et la plupart des substances actives sont chimiquement instables. **(LOIUCHAHI 2015).**

C- Les carbamates

Ce sont des insecticides dérivés de l'acide carbamique, qui agissent en inhibant l'activité enzymatique de l'acétylcholinestérase, inhibition qui peut être réversible dans certains cas. Le carbaryl est le carbamate le plus utilisé en raison de son spectre d'action très étendu pour les contrôles des insectes et en raison de sa faible toxicité chez les mammifères. Le carbofuran, l'aldicarbe, le carbosulfan ou encore le fénoxycarbe sont également des carbamates largement utilisés**. (CALVET ET AL, 2005).**

Tableau 04 : Quelques structures chimiques caractéristiques de certaines familles de pesticides Organique **(DOUAFER, 2010)**

Famille chimique	Structures chimiques de quelques exemples
Triazines	
Organochlorés	
Urées substituées	
Acides et amines	
Amino-phosphanates	
Bipyridinium Ammoniums Quaternaires	
Organophosphorés	
Pyréthrenoide	

I.5.4. Selon usages et domaine d'utilisation

Le principal usage des pesticides est l'usage agricole afin de protéger des cultures. Toutefois, ils sont aussi utilisés pour des usages non agricoles, afin de lutter contre des espèces végétales jugées envahissantes pour des raisons de sécurité (infrastructures de transport) ou d'aménagements paysagers (parcs et jardins) **(DUGENY, 2010).** Leurs utilisations est une pratique nécessaire pour

l'agriculteur afin de lui assurer un bon rendement agricole (qualitatif et quantitatif), et de compenser les pertes de sol consécutives à leur dégradation **(FAO, 1998).**

L'autre aspect, est celui de l'entretien des espaces de loisirs tels que les jardins d'amateurs, les parcs et les terrains de sport les pelouses, les arbustes et les arbres d'ornement. pour conserver leur attrait et permettre leur fonction récréative **(CALVET ET AL., 2005).** Les pesticides sont aussi des moyens contribuant au confort des habitations, tel que l'entretien des bâtiments, afin d'éliminer des rongeurs (souris, rats…) et d'insectes nuisibles (mouches, moustiques, termites et fourmis) vecteurs de maladies transmissibles **(CALVET ET AL., 2005).**

I.6.Effets des pesticides

I.6.1. Effets positives

Les pesticides sont devenus un besoin pour les agriculteurs, car ils permettent l'intensification de l'agriculture afin de couvrir la demande exprimée dans les marchés sur les produits agricoles. En vérité les pesticides ont un avantage concernant la protection des cultures et l'augmentation de la production, mais malheureusement leurs risques ont dépassé l'utilité de ces derniers, parce qu'ils endommagent l'environnement. : **(AKTAR Md et al.,2009)**.

Selon les publications de **(l'UIPP 2011),** les produits phytopharmaceutiques (ou pesticides) figurent parmi les solutions techniques employées dans l'agriculture, pour protéger les cultures vis-à-vis des bioagresseurs (ravageurs, maladies, adventices,) pouvant causer des dégâts et des pertes de rendements importants.

On estime les pertes mondiales dues aux ennemis des cultures (insectes, nématodes, maladies et adventices) à 300 milliards $ US par année, soit, entre 30 et 40 % de son potentiel de production en nourriture humaine, animale et en fibres **(Fleury, 2003).** La FAO (Organisation Mondiale pour l'Alimentation et l'Agriculture) a réalisé des estimations de l'impact de l'absence de traitements phytopharmaceutiques sur différentes productions **(UIPP, 2011).** La figure 02 représente les rendements mondiaux moyens calculés par la FAO avec ou sans produits phytopharmaceutiques.

Selon la même source, la perte potentielle de la récolte de blé sans protection phytopharmaceutique en France a été estimée comme suit :

- La nuisibilité des maladies des céréales provoque en moyenne 24 % de perte,
- Les insectes nuisibles entraînent en moyenne 14 % de perte,
- La concurrence avec les mauvaises herbes cause une perte moyenne de 7 %
- De Produits phytopharmaceutiques par rapport au rendement maximal.

-En dehors de l'agriculture, les pesticides contribuent également dans des aspects sanitaires en luttant contre les insectes vecteurs de maladies : paludisme, malaria, typhus, et autres épidémies. Certains champignons pathogènes produisent des mycotoxines qui peuvent parfois être un réel danger pour l'homme (et notamment pour les animaux d'élevage). Un exemple bien connu est celui des alcaloïdes produits par l'ergot des céréales (*Claviceps purpurea*) qui peut générer des troubles neurologiques graves **(CALVET ET AL., 2005).**

De plus, les pesticides sont utilisés pour l'entretien de plusieurs espaces, tels que les voiesRoutières, les aérodromes, les voies ferrées et les aires industrielles qui font l'objet de désherbages **(CALVET ET AL., 2005).**

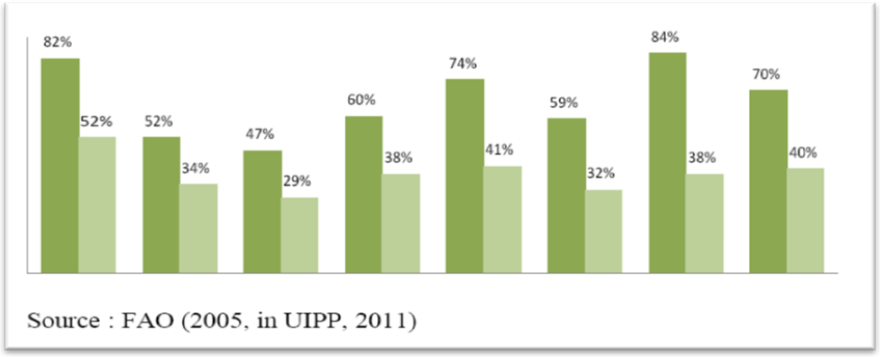


Figure 02 : Estimation des rendements mondiaux moyens selon l'utilisation ou non de produits phytopharmaceutiques par rapport au rendement maximale **(FAO 2005 in UIPP, 2011)**

I.6.2. Effets négatives

Les pesticides ont contaminé presque toutes les parties de notre environnement, c'est vrai qu'ils tuent quelques espèces visées comme les insectes, champignons et les plantes indésirables, mais leurs effets sont nombreux **(VINCENT CHARLES ; 2000).**

On peut trouver les pesticides dans l'air, le sol, les eaux et les sédiments, ainsi que dans les aliments influençant ainsi les êtres humains, les oiseaux qui se nourrissent de poissons et les mammifères marins. **(ZIDANE ,2010).** 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.6.2.1.Contamination du sol

Le sol est un matériau à la fois minéral et organique. La partie minérale représente la fraction la plus importante **(EL BAKOURI H ; 2006)**. Le sol joue un rôle fondamental dans le devenir des pesticides dans l'environnement, leur transformation et leur dégradation, dépend de leurs propriétés ainsi que celles des différents compartiments concernés, le sol, les eaux et l'atmosphère **(CALVET. R et al 2005, IBIRD ,2005).** Selon la scientifique du sol Elaine Ingram : " Si nous perdons les bactéries et les champignons, le sol se dégrade". Les engrais chimiques et de pesticides à des effets sur les organismes du sol **(CALVET. R et al. ; 2005).** Le devenir des pesticides

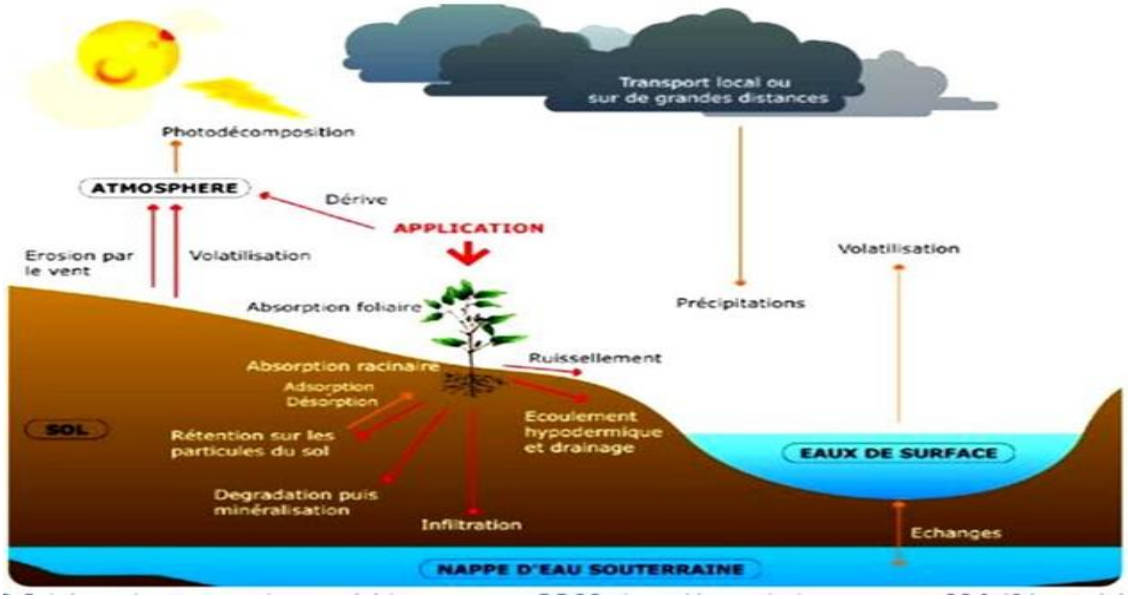


Figure 03 : Processus de diffusion des pesticides dans l'environnement **(ATMO, 2017)**

I.6.1. Contamination de l'air

La dissémination des pesticides dans l'atmosphère se produit soit au moment de l'épandage, notamment lorsqu'ils sont pulvérisés, soit par évaporation, à partir des plantes sur lesquelles ils ont été répandu ou à partir du sol ou ils se sont déposés. **(BETTATI MARIO., 2012).** Ainsi les procédés de pulvérisation et de traitement des produits jouent donc un rôle important dans la présence de résidus atmosphériques. Les pulvérisations aériennes sont les plus grandes sources de

concentration de substances dans l'atmosphère **(FLORENT LIMIOT., 2001**). La présence des pesticides dans l'eau de pluie indique une contamination de l'atmosphère mais seuls les éléments solubles se retrouvent dans l'eau de pluie **(FLORENT LIMIOT 2001).**

Divers pesticides peuvent se trouver dans l'air à des concentrations parfois non négligeables et être transportés sur de grandes distances **(CALVET R ET AL., 2005)** La présence des pesticides dans l'air dépend des caractéristiques du produit, sa dégradabilité, type de surface, plantes ou animaux traités, des pratiques agricoles, du matériel de traitement, des conditions climatiques et pédologiques **(FLORENT L., 2005).**

I.6.2. Contamination de l'eau

Les pesticides et leurs résidus se retrouvent dans les eaux de surfaces, souterraines et marines. 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. **(MEF, 2015).**

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**. (AKTAR MD ET AL., 2009).**

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, la commercialisation du poisson contaminé, peut également représenter une menace pour la santé humaine **(KREUGER J.,1995).**

I.6.3. Effet des pesticides sur les espèces

De nombreux pesticides sont toxiques pour les insectes bénéfiques, les oiseaux, les mammifères, les amphibiens et les poissons. L'empoisonnement de la faune sauvage dépend de la toxicité du pesticide, la quantité appliquée, la fréquence, le moment et la méthode de pulvérisation **(ISENRING R.,2010) .** Les animaux peuvent être intoxiqués par contact lors du traitement aérien, ou bien par ingestion. Les semences traitées par exemple, sont dangereuses pour la faune granivore et peuvent provoquer des mortalités importantes chez les populations d'oiseaux. **(FAO 2008).**

La faune est exposée aux pesticides en mangeant des aliments ou de l'eau contaminés, en respirant les vapeurs des pesticides ou par l'absorbation de ces derniers à travers leur peau. Les prédateurs peuvent être empoisonnés en mangeant des animaux qui ont été exposés aux pesticides. Beaucoup d'insecticides affectent le système nerveux des animaux sauvages, ce qui peut interférer avec leur capacité à survivre ou à se reproduire. Les pesticides peuvent passer à travers le placenta ou affecter les œufs des oiseaux ou des reptiles, ce qui cause des affaiblissements ou des défauts qui apparaissent plus tard dans la vie. Les herbicides, utilisés pour tuer les Mauvaises herbes, affectent les plantes qui sont importantes pour la survie de la faune. Les poissons, les amphibiens et les insectes aquatiques sont spécialement. **(JAKUBOSKI S., 2011).** Susceptibles à la contamination de l'eau par les pesticides. Ceci affecte aussi les animaux comme les canetons qui dépendent de ces créatures pour survivre **(VINCENT Charles., 2000).**

Les impacts précis des pesticides sur les populations de phytoplancton sont inconnus, mais parce qu'ils sont conçus pour tuer les plantes, les herbicides ont les impacts les plus importants, en outre, certains insecticides sont toxiques pour les plantes aquatiques **(KEGLY Susan E., 1999).** Les fongicides à base de cuivre sont hautement toxiques pour les organismes aquatiques, car le risque d'accumulation du cuivre dans les poissons et certains autres organismes aquatiques peut être élevé. Alors que les insecticides chlorpyrifos et endosulfan ont la capacité de causer de sérieux préjudices aux amphibiens, à des concentrations présentes dans l'environnement inférieures aux conditions normales d'utilisation **(ISENRING R., 2010).**

I.6.4. Effets des pesticides sur les produits agricoles

L'association algérienne de la protection de l'environnement affirme que l'Algérie est un grand consommateur de pesticides, en effet 30 000 tonnes sont épandues chaque année. La moitié des fruits et des légumes - surtout les poivrons, piments, tomates, poireaux, laitues, épinards, fraises, mandarines et les raisins vendus, contiendraient ces substances chimiques. **(VINCENT C., 2000).** Les résidus les plus fréquemment détectés sur les fruits et légumes sont les fongicides et les insecticides **(KEGLY Susan E., 1999).** L'exposition de la population générale aux pesticides se produit principalement par la consommation d'aliments et l'eau potable contaminée par des résidus de pesticides, alors qu'une exposition importante peut également se produire dans ou à l'intérieur de la maison (**ISENRING R., 2010).** L'ingestion d'eau contaminée par les pesticides représente également un danger potentiel pour les nouveau- né. Ce problème est particulièrement important

avec les aliments lactés qui doivent être préparés avec de l'eau **(STELLMAN Jeanne MAGER., 2000).** Certaines espèces peuvent absorber et concentrer des pesticides sans en subir de conséquences apparentes, du moins jusqu'à un certain point. Les prédateurs qui s'en nourrissent risquent alors l'intoxication, Les pesticides se concentrent tout au long de la chaîne alimentaire **(JUREWICZ et all., 2006)** L'exposition aux pesticides se caractérise par plusieurs voies,tel que la population générale par la consommation d'aliments et l'eau potable contaminée par des résidus de pesticides **(CHRISTOS A et al).**

I.6.5. Effets sur la santé humaine

L'homme peut également être exposé aux pesticides, soit directement lors de l'utilisation, soit indirectement, par la présence de résidus dans les différents milieux (air, eau et sol) et dans l'alimentation **(DUGENY, 2010).** L'exposition se produit, soit par inhalation, soit par contact cutané ou suite à l'ingestion d'aliments contaminés **(MARI, 2018).**

Les effets aigus d'une contamination, surviennent en cas d'empoisonnements accidentels ou volontaires faisant suite à une exposition à de fortes doses. Les signes de contamination témoignant la transmission de ces molécules sont bien connus, et présentent en générale des brûlures chimiques oculaires, des lésions cutanées, des manifestations digestives et respiratoires, des effets neurologiques voire des troubles hépatiques. **(ERRAMI., 2012).**

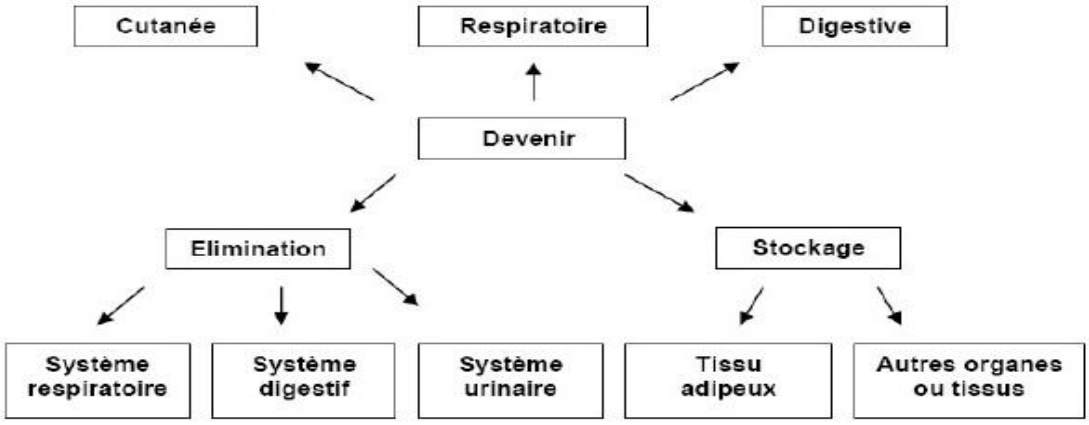


Figure 04 : Toxicologie et devenir des pesticides (**EL BAKOURI ,2006)**

Les effets chroniques des pesticides en lien avec des expositions répétées et prolongées à de faibles quantités de pesticides sont eux moins bien connus, du fait du décalage entre l'exposition et

la découverte d'une anomalie qui rend délicat l'établissement de la causalité **.**Cependant, plusieurs études de recherches ont permis d'établir une relation entre exposition professionnelle aux pesticides et certaines maladies chez l'adulte telles que des problèmes de fertilité, de multiples cancers, des malformations prénatales ou encore des maladies neurologiques (maladie de Parkinson, autisme, etc.) **(ERRAMI., 2012).**

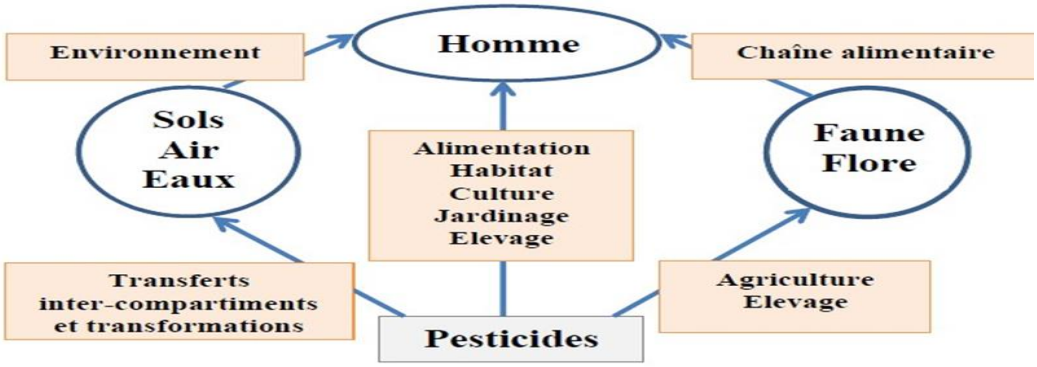


Figure 05 : Modes d'exposition de l'homme et des milieux par les pesticides **(CPP, 2002)**

I.7.Marché international des pesticides

I.7.1. Dans le monde

Le marché mondial des pesticides représente environ 40 milliards de dollars. Il est stable depuis les années 2000. Les États-Unis sont le premier consommateur mondial de pesticides, suivies par l'Inde, la France (1er consommateur Européen), puis l'Allemagne **(BOUSTA et al, 2018).**

Selon les publications de **(l'UIPP, 2009),** le chiffre d'affaires (CA) mondial du marché des phytosanitaire a progressé de 15 %. L'Europe reste le leader avec 30,3 % des parts des marchés, viennent ensuite l'Asie à 24,4 %, l'Amérique latine à 20,3 %, l'Amérique du nord à 21 % et enfin l'Afrique à 4 % (figure 07).

D'après la même source, les herbicides sont les pesticides les plus utilisés sur l'ensemble des cultures dans le monde (46,3 % du marché). En Europe et en Amérique du Nord, les herbicides représentent 70 à 80 % des produits utilisés. Les fongicides représentent près de 25,7 % et les insecticides 24,9 % (figure 06). La forte utilisation des herbicides est probablement liée à la forte augmentation des cultures de maïs. La Diversification des cultures et l'amélioration du niveau de

vie dans certains pays, modifie cette répartition. Ainsi, la Chine a supprimé des rizières pour les transformer en cultures maraîchères sur des surfaces équivalentes à l'Angleterre entraînant une diversification des pesticides utilisés **(UIPP, 2009).**

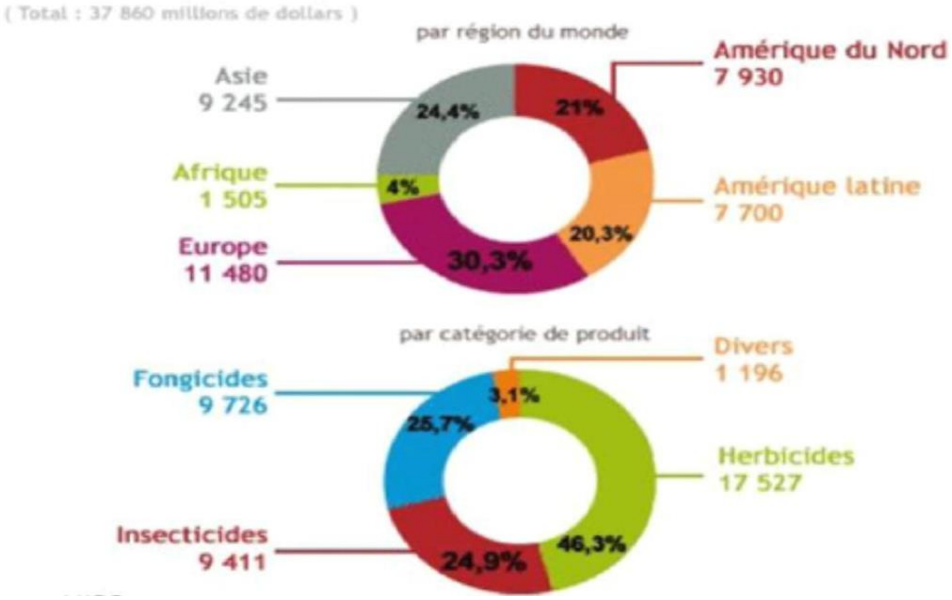


Figure 06 : Marché mondial des pesticides dans le monde par continent et par catégorie en 2009. **UIPP (2009).**

I .7.2. En Algérie

L'Algérie couvre une superficie agricole de 42,4 millions d'hectare ; ce qui représente 18% de la surface total du pays (**MAAF ; 2012),** pour cela elle importe en moyenne 8827 tonne de pesticides pour un cout estimé à près de 4 milliards et demi de dinars par an. Cependant, depuis quelques années, on observe dans notre pays, que l'usage des pesticides, des fertilisants, des engrais, et autre dépond de plus en plus du développement de l'agriculture **(KHEDDAM BENADJAL, 2012).** L'Algérie utilise entre 6.000 à 10.000 T/an de pesticides, ce qui correspond à un taux d'utilisation de 15 % par rapport aux besoins normatifs de 50 000 tonnes **(MOUSSAOUI ET AL., 2005).**

Le marché algérien en pesticides ne cesse pas d'augmenter ; en 2009 l'Algérie a importé 67 millions USD de pesticides et en 2008 et 77 millions USD contre 49,5 millions USD en 2007(**DOUANES, 2010).**

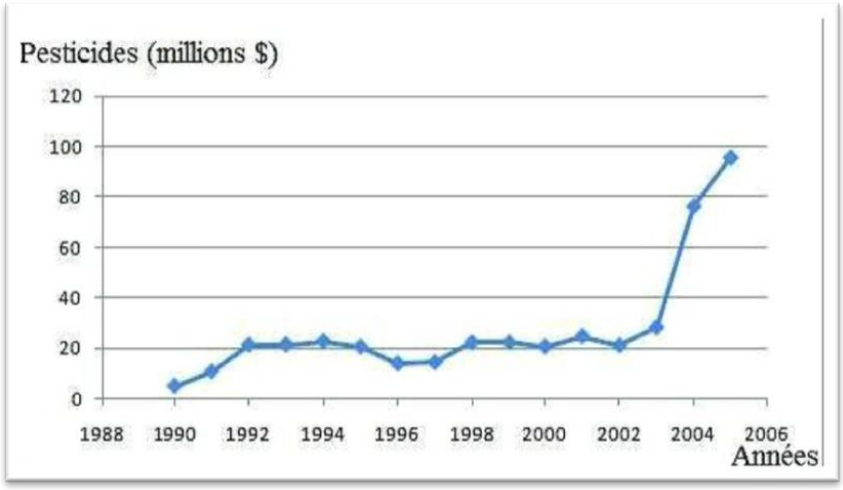


Figure 07 : l'évolution des valeurs de l'importation des pesticides en Algérie.

(DOUANE,2010).

En Algérie, la fabrication des pesticides a été assurée par des entités autonomes de gestion des pesticides : Asmidal, Moubydal. Mais avec l'économie de marché actuelle, plusieurs entreprises se sont spécialisées dans l'importation d'insecticides et divers produits apparentés. Ainsi, environ 400 produits phytosanitaires sont homologués en Algérie, dont une quarantaine de variétés sont largement utilisées par les agriculteurs. C'est la loi n° 87-17 du 1er août 1987, relative à la protection phytosanitaire **(JO 1995),** qui a instauré au départ les mécanismes qui permettent une utilisation efficace des pesticides. Cette loi régit les aspects relatifs à l'homologation, l'importation, la fabrication, la commercialisation, l'étiquetage, l'emballage et l'utilisation des pesticides. Récemment, dans notre pays, l'usage des pesticides ne cesse de se multiplier dans de nombreux domaines et en grandes quantités **(BOUZIANI, 2007).**

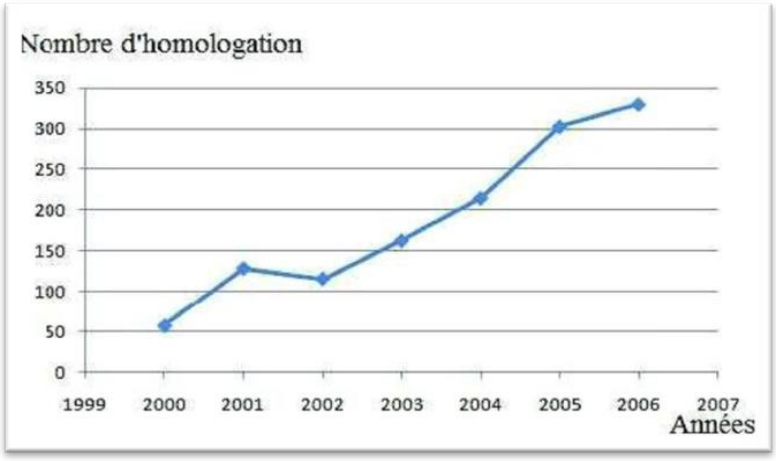


Figure 08 : Évolution de nombre de décision d'homologation des pesticides en Algérie (**BOUZIANI, 2007)**

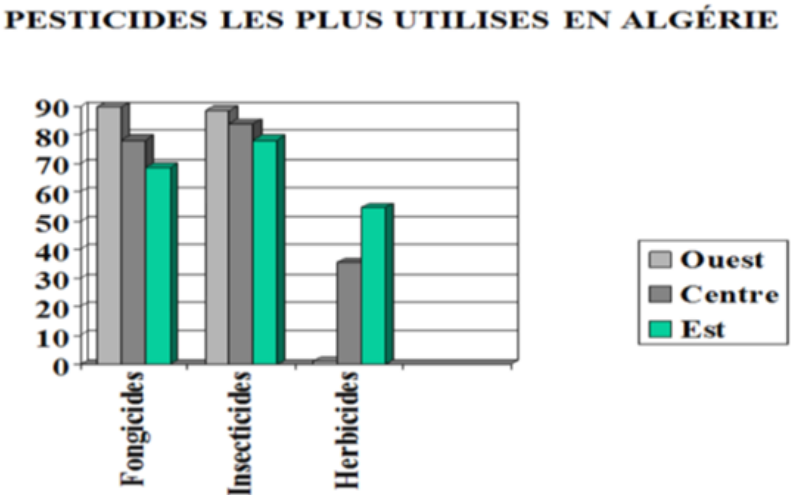


Figure 09 : Utilisation des pesticides en Algérie (**M.A.A(2005).**

CHAPITRE II :

Synthèse bibliographique sur les cultures maraichères

CHAPITRE II : Synthèse bibliographique sur les cultures maraichères

II.1.Introduction

De notre temps, les cultures maraîchères et ornementales sont pratiquées dans tous le pays du monde où l'augmentation des surfaces a entrainé une évolution de la production maraîchère. Ces dernières années, nous assistons à une extension des superficies des cultures maraîchères qui est passé de 222,580 ha en 1980 à 267,06 ha en 1997 et 7281,36 ha en 2006 **(ANONYME, 2006.)**

L'évolution de la technologie a permis un développement rapide de la production des légumes à travers divers pays répartis sur toutes les conditions. Des changements importants du système de production sont dus au développement, L'amélioration des moyens de transport a eu pour effet la création d'un véritable marché d'échange en fruits et légumes. La conservation de ces derniers prend de plus une place importante dans le maraîchage du fait des conditions de production et d'évolution de la consommation des zones urbaines **(BENHAFID, 1997).**

II.2.Historiques

À travers l'histoire, le maraîchage se développe de manière constante. Du jardin ornemental antique naît le jardin potager médiéval qui s'établira dans les marais parisiens dans la France des Lumières. (**ELGER, ROGER, 2015)** La domestication des plantes comestibles et les premières techniques de culture apparaissent dès la Préhistoire et vont se développer à proximité des premières habitations occupées par les populations sédentarisées, a partir de l'Antiquité **(DOMINIQUE, 2010).**

Au Moyen Âge, le potager du paysan, constitué de légumes de garde tels les choux, les pois et les haricots, sert à l'alimentation des habitants de la ferme, mais aussi à la production pour la vente au marché. Son homologue monastique nourrit la communauté ecclésiastique, mais est également dédié aux herbes et plantes médicinales. Pour nourrir les populations urbaines en pleine croissance, les potagers s'installent à l'extérieur des murs des villes dès le 13 e siècle**. (LAURENCE, 2002).**

Dès le 16 eme siècle le potager va évolué suite à la découverte de nouveaux territoires et aux voyages maritimes, de nouvelles plantes comestibles arrivent en Europe comme la

pomme de terre, le maïs et la tomate qui bousculent les habitudes alimentaires. Au 17 e siècle, la culture intensive voit le jour aux Pays-Bas et, Au 18 e siècle en France, les potagers s'implantent dans les marais parisiens et donnent naissance au terme 'maraîchage'. (**PITRAT, FOURY, 2015)**.

Au 19e siècle, les innovations scientifiques améliorent les techniques et les outils ouvrant la porte aux cultures intensive (**ELGER, ROGER, 2015)** constituant ainsi un tournant pour la culture maraîchère. La mécanisation influet sur les outils agricoles et les techniques de culture. En chimie, la découverte de l'importance du phosphore et du nitrogène pour la croissance des plantes donne lieu à la production de fertilisants artificiels et améliore la culture intensive. De même, les techniques de conservation des aliments progressent et le jardin d'ouvrier, privé, se développe au sein des villes **(QUELLIER, 2012)**.

Vers la fin du 20 eme siècle, la volonté de retourner vers une culture extensive biologique se fait sentir du jardin potager au maraîchage. (**ELGER, ROGER, 2015)**, la production s'intensifie avec l'augmentation démographique constante : les machines agricoles deviennent multiusages, répondant aux besoins des différentes étapes de la culture, les échanges entre continents et l'évolution des habitudes alimentaires se répercutent sur les pratiques maraîchères, dont l'une des conséquences est l'augmentation des cultures biologiques extensives, faisant appel aux ressources naturelles des étendues cultivées, et la réintroduction de variétés de légumes oubliées**. (VERCELLONI, MATTEO, 2009).**

II 3. Importance des cultures maraichères

II.3.1. Dans le monde

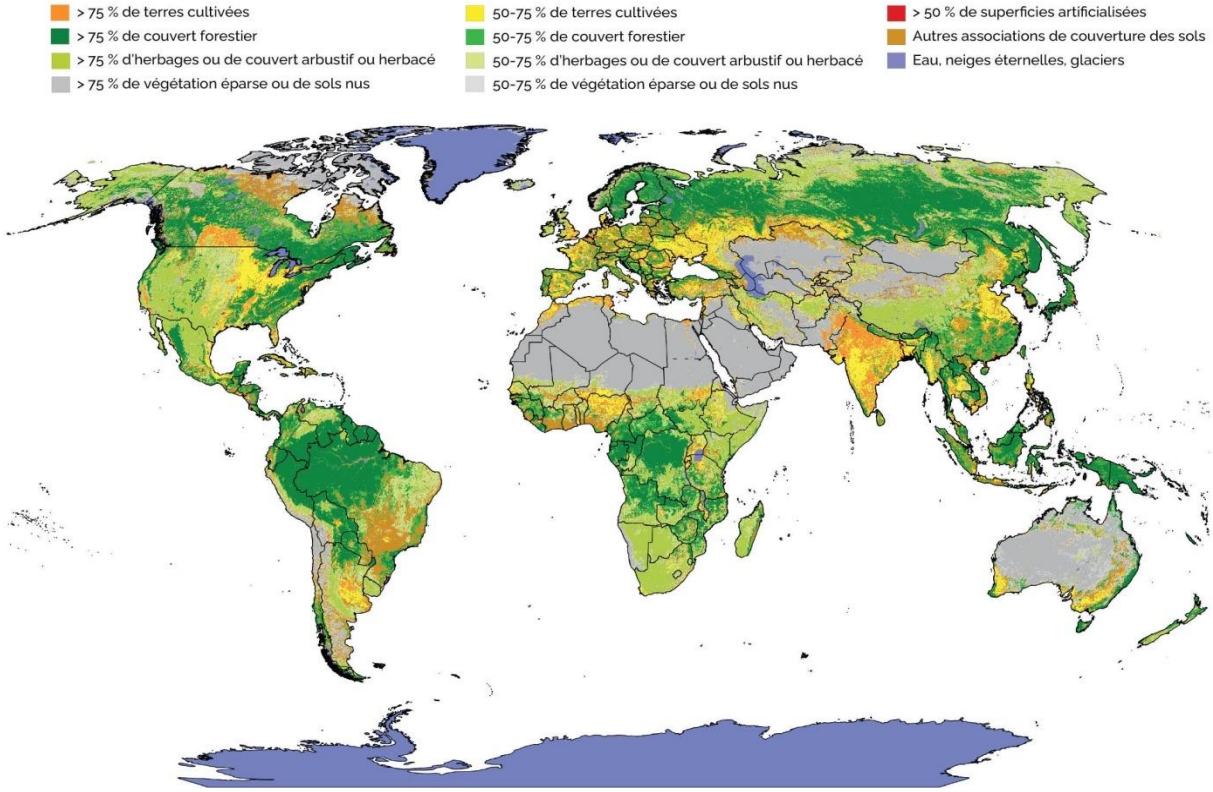


Figure 10 : Les terres cultivées comprennent les zones de végétation herbacée et de cultures ligneuses (**FAO et IISA 2021)** modifiée pour être mis en conformité avec UN.2021

Tableau 05 : Principaux pays producteurs des cultures maraichères dans le monde (tonnes) **(FAO, 2015)**

N	pays	Production (Tonnes)	N	pays	Production (Tonnes)
1	Chine	583321399	11	Espagne	12701300
2	Inde	121015200	12	Nigéria	11923961
3	Usa	34279961	13	Brésil	11458208
4	Turquie	28280809	14	Japon	11314562
5	Iran	23651582	15	Indonésie	10243856
6	Egypte	19590963	16	Ukraine	987260
7	Russie	15485353	17	Algérie	6788809
8	Viet Nam	14975501	18	Philippines	6367844
9	Mexique	13238236	19	France	5235330
10	Italie	13049171	20	Pakistan	5059691

II.3.2. En Algérie

Les légumes constituent un complément nutritionnel intéressant aux aliments de base tels que les produits carnés et les céréales. Depuis les années 70, les besoins en légumes ont augmenté suite à l'explosion démographique. En 2012, la production agricole en a connu une nette augmentation. La croissance atteint 13% comme la pomme de terre qui a enregistré une croissance significative, atteignant un peu plus de 42 millions de quintaux **(I. N. R. A. A, 2012).**

Selon BENHAFID (1997), en Algérie, l'eau et la température sont les facteurs principaux qui limitent la croissance des espèces légumières. C'est ainsi que les critères typologique et climatique divisent l'Algérie des régions principales où se pratiquent les cultures maraîchères, on distingue :

✓ la plaine littorale méditerranéenne.

✓ les plains et hauts plateaux intérieurs.

✓ les oasis sahariennes.

II.3.3.Les pratiques des cultures maraichères

Tableau 06: Les pratiques des cultures maraichères. **(B. N. D. A.2020)**

Saison de culture	La principale période de production des principales cultures maraichères est la période de la saison sèche froide, Octobre à Mars. C'est une période de disponibilité des femmes (principales actrices, en tout cas en zone rurales), de facilité d'accès à l'eau (après hivernage). Il est possible en six mois, d'avoir selon les espèces, deux à trois cycles de production.
Choix du site	Le choix du site doit se faire en tenant compte de: - La disponibilité d'une source d'eau pouvant permettre un arrosage régulier et Abondant des parcelles - L'accessibilité à un marché de consommation. - La possibilité de mettre en place un dispositif de gestion post récolte, les pertes après récoltes peuvent être très importantes dans des conditions précaires de conservation des produits.
Semences	Les semences sont souvent produites par les maraichers eux mêmes pour certaines espèces mais l'essentiel s'achète sur le marché auprès de fournisseurs. On constate que les clients des produits maraichers sont les principaux fournisseurs de semences, ils se font rembourser en nature et ont souvent le monopole

Préparation du sol	C'est une étape déterminante. Il faut d'abord labourer, dessoucher etc.., pour ameublir le sol; procéder à la confection de planches à l'intérieur desquelles il faut opérer un bon planage pour assurer une meilleure pénétration de l'eau et éviter l'érosion. Le sol doit donner les meilleures conditions pour une bonne germination et une reprise rapide des plants. Compte tenu des autres travaux à suivre et de leur besoin en main d'œuvre, il faut bien choisir l'étendue de la parcelle.
Semis	Pour le semis, il faut respecter les normes techniques d'écartement entre lignes et entre plants. Il faut surtout éviter la tentation d'avoir de gros rendements avec une plus grande densité de pieds sur une unité de surface donnée. Non seulement le rendement ne suivra pas mais la qualité du produit peut prendre un coup
Entretien	Toutes les cultures maraichères ont besoin de plusieurs entretiens (sarclages, binages, buttages, désherbages etc.) et d'un arrosage régulier au cours de chaque cycle de production. Un petit relâchement peut entrainer des baisses significatives de rendements.
Protection	Les animaux errants peuvent causer des dégâts très importants dans les parcelles de maraichage, il les protéger par des grilles, des murs ou des haies vives. Protection contre les adventices les ravageurs et les maladies pour gagner la bon production et diminue le maximum de perte.
Fertilisation	Compte tenu de son influence sur la texture du sol en plus de l'apport des éléments nutritifs pour la plante, mais aussi de son cout, la fumure organique est plus utilisée que les engrais chimiques. La matière organique, qui doit être bien décomposée, est généralement apportée lors de la préparation du sol ou quelques jours après levée ou reprise des plants. Il y a une idée assez répandue selon laquelle les produits des parcelles ayant reçu uniquement fumure organique sont de meilleur gout et se conservent beaucoup mieux que ceux des parcelles ayant bénéficié d'engrais minéraux''. Il faut signaler que les importateurs d'engrais ne tiennent pas compte des besoins spécifiques des maraichers.
Récolte	Pour certains produits comme la tomate; le gombo; la laitue; carotte etc…, elle commence à la maturité des premiers pieds et se fait quotidiennement ou 1 jour/2.

	Pour les tubercules et bulbes comme Pomme de Terre et Échalote elle commence après arrêt d'arrosage de quelques jours. Donc elle dépond à la nature de produit
Conservation	Le taux de matière des produits maraichers est très faible, ce qui rend leur conservation assez difficile. Les taux de pertes post récolte sont souvent très élevés
Transformation	La transformation des produits maraichers se fait dans des unités de transformation.

II.3.4.Superficie, production et rendement

La superficie agricole totale (SAT) de l'Algérie est de l'ordre de 40,9 millions d'hectares, soit 17% de la superficie territoriale. La superficie agricole utile (SAU) sur laquelle sont cultivées des spéculations, et ce depuis au moins 1997, s'étend sur une surface de l'ordre de 8 millions d'hectares, soit 20% de la SAT **(D. S. A. S. I., 2001).** Les cultures maraichères occupent la deuxième place après les cultures des céréales avec une superficie d'environ 268 760 ha et une production de 3 362 203 quintaux (**D. S. A. S. I., 2001).**

Il est pratiqué dans les zones du littoral, du sublittoral et dans les plaines intérieures. Les principales wilayats productrices de maraîchage sont Boumerdes, Bouira ,Ain Defla, Biskra, Alger, Mascara, Mostaganem, Skikda, Tipaza, El Taref, Tlemcen, M'sila, et Chlef. Les légumes de base sont la pomme de terre, la tomate, l'ail, l'oignon, la fève verte, la carotte, le navet et le poivron/piment (Tableau 07). Selon **SNOUSSI ET AL., (2003),** Seule la culture de pomme de terre a enregistré de sérieux progrès, les autres espèces sont quasiment dépendantes du marché extérieur en matière de plants et semences. L'Algérie se caractérise par une grande variabilité génétique pour la fève. En effet, il existe55 écotypes de cette espèce en Algérie **(GHAZALI, 2014).**

Tableau 07 : Superficie, Production et rendement des Principales cultures maraichères en Algérie **(M.A. D. R.), (2009)**

espèce	**Superficies Ha**	**Ha Production Qx**	**espèce**	**Superficies Ha**	**Ha Production Qx**
Poivron	12083	19104668	Choux fleur	5323	818798
Pomme de terre	105121	26360570	Aubergine	4133	763172
tomate	20789	6410343	carotte	16337	2712185
oignon	42662	9801602	Piment	9334	1279020
courgette	11949	1898868	ail	11193	599323
Choux vert	3085	467880	concombre	4080	1017860

II.3.5.Importance économique

Les légumes constituent un complément nutritionnel intéressant aux aliments de base tels que les produits carnés et les céréales. Depuis les années 70, les besoins en légumes ont augmenté suite à l'explosion démographique. En 2012, la production agricole en a connu une nette augmentation, La croissance atteint 13% comme la pomme de terre qui a enregistré une croissance significative, atteignant un peu plus de 42 millions de quintaux (**I. N. R. A. A., 2012).**

II.4. Cultures les plus répondues

II.4.1. Culture de tomate

La tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) est l'une des cultures la plus pratiquée dans le monde. La tomate est cultivée comme plante annuelle de la famille des solanacées à port buissonnant nécessitant de nombreuses interventions manuelles. C'est une autogame à fleurs groupées en inflorescence (bouquet) (**ANONYME, 1995).**

Les feuilles selon les variétés ont forme très variable (ronde et lisse, ronde et côtelée, aplatie et côtelée ou allongée). La diversité variétale est extrêmement grande (plus de 1000 variétés) (**ANONYME, 1995).**

II.4.1. Exigences édapho-climatiques

II.4.1.1. Température

La tomate exige beaucoup de chaleur pour accomplir le cycle de sa végétation, la température optimale développement se situe entre 18C° à 25C° pendant le jour et de 15C° à 16C° pendant la nuit, le zéro végétatif est de 14C°minimum et 35C°maximum **(ANONYME, 1995).**

II.4.1.2. Lumière

Les exigences de la culture en lumière interviennent sur la croissance et la fructification de la tomate par sa durée, sont nécessaire pendant les 6 mois de végétation. Un éclairement de 14 heures par jour est nécessaire pour une bonne nouaison. Toute fois, la photopériode ne doit pas dépasser les 18 heures par jour **(ANONYME, 1995).**

II.4.1.3.Sol

Il s'adapte à de nombreux types de sols, cependant les sols légers bien ameublis, perméables et riches en humus sont les plus favorables. La tomate préfère un pH entre 4,5 à 8,2. Le rendement varie peu avec la variation du pH, cependant elle peut être cultivée sur des sols à pH basique qui sont d'ailleurs les plus rencontrés en Algérie **(BELLAL, 2006).**

II.4.1.4.Humidité

Pour une bonne croissance et une pollinisation optimale l'humidité de l'air doit être entre 60%-65% Au delà de ce seuil elle est défavorable (Temps sec contribue au desséchement du stigmate et au dépôt défavorable du pollen et le temps très humide cause la précocité de germination des ces dernier) **(ANONYME, 1995).**

II.4.1.5.Variété

Le fruit est un charnue qui se présente sous forme rond, ovule ou en forme de poivron, mais cette forme est variable selon la variété. Les variétés cultivées sous serre sont rondes de taille moyenne et rouge **(BELLAL, 2006).**

II.4.1.6.Irrigation

La tomate est une plante assez résistante à la sécheresse surtout si un ameublissement du sol lui permet de développer un système radiculaire important. Néanmoins, elle demande une humidité suffisante et les arrosages sont favorables à son développement. On estime que

pendant la quarantaine de jours qui suivent la transplantation les jeunes pieds ont besoin de 50m3 /ha/jour. Pendant la floraison et la maturation, ses besoins en eau sont de l'ordre de 100 à 110 m3 /ha/jour (**BELLAL, 2006).**

II.4.1.7.Soins culturaux

La taille ou couper les premières feuilles de la base pour éviter leur contacte avec le sol (**ANONYME, 1995).**

II.4.2.Culture de pomme de terre

II.4.2.1.Température

Elle influence beaucoup le type de croissance. Les haute s températures stimulent la croissance des tiges; par contre, les basses températures favorisent davantage la croissance d u tubercule (Rousselle et al., 1996). La pomme de terre est très sensible au gel. Le zéro de végétation est compris entre 6 et °C8. Les températures optimales de croissance des tubercules se situent aux alentours de 18°C le jour et 12°C la nuit. Une température du sol supérieure à 25°C est défavorable à la tubérisation **(Toumi, 2014).**

II.4.2.2.Lumière

La croissance végétative de la pomme de terre est favorisée par la longueur élevée du jour (14 à 18h). Une photopériode inférieure à 12 h favorise la tubérisation. L'effet du jour long peut être atténué par les basses températures. La photopériode : Driver et Hawkes 1943 remarquent qu'il y a chez la pomme de terre des variétés de jours longs, des variétés de jours courts et des variétés indifférentes (**Toumi, 2014).**

II.4.2.3.Structure et texture du sol

La plupart des sols conviennent à la culture de la pomme de terre à condition qu'ils soient bien drainés et pas trop pierreux. Les sols préférés sont ceux qui sont profonds, fertiles et meubles. En général, la pomme de terre se développe mieux dans des sols à texture plus ou moins grossière (texture sablonneuse ou sablo-limoneuse) que dans des sols à texture fine et battante (texture argileuse ou argilo-limoneuse) qui empêchent tout grossissement de tubercule (**Toumi, 2014).**

A-pH Dans les sols

Légèrement acides (pH = 5,5 à 6), la pomme de terre peut donner de bons rendements. Une alcalinité excessive du sol peut causer le développement de la galle commune sur tubercule **(Chaumeton et al., 2006).**

B- Salinité

La pomme de terre est relativement tolérante à la salinité par rapport aux autres cultures maraîchères. Cependant, un taux de salinité élevé peut bloquer l'absorption de l'eau par le système racinaire (**Bamouh, 1999).** Lorsque la teneur en sel est élevée, le point de flétrissement est atteint rapidement. On peut réduire la salinité d'un sol en le lessivant avec une eau d'irrigation douce (**Bamouh, 1999).**

II.5.les principaux maladies et levageurs des cultures maraichères



Figure 11 : Le Mildiou **(BEN SALEM.2019, BELKHIRI.2016)**



Figure 12: Alternerions et Botrytis ou pourriture grise: **(BEN SALEM 2019 ,BELKHIRI 2016)**



Figure 13: Flétrissement bactérien et Mineuse de la tomate ***Tuta absoluta*** **(BEN SALEM 2019,BELKHIRI .2016)**



Figure N°14: Mineuse de la tomate *Tuta absoluta* Aleurodes **:** *Bemisia tabaci* **(BEN SALEM 2019,BELKHIRI .2016)**



Figure N° 15 : Dégât des thrips sur les feuilles de poivron **(BEN SALEM 2019, BELKHIRI .2016)**



Figure N° 16 : Colonie d'*Aphis gossyppii* sur feuille de poivron **(BEN SALEM 2019,BELKHIRI .2016)**



Figure 17 : Maladie Fusariose **(BEN SALEM 2019,BELKHIRI 2016)**



Figure 18 : Maladie de la Teigne et Maladie d'Alterneria **(BEN SALEM 2019 , BELKHIRI.2016)**

CHAPITRE III :

MATERIEL ET METHODES

PARTIE EXPERIMENTALE

CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES

III.1. Objectif de l'étude

Notre travail est une enquête sur le terrain dont l'objectif est de mettre en évidence l'état de l'utilisation des pesticides destinés à la protection phytosanitaire des cultures maraichères aux niveaux de deux wilayas (Wilaya de Bouira, wilaya de Blida). Elle vise de sonder les différentes visions des agriculteurs dans ce domaine, répertorier les pesticides les plus utilisés dans les régions d'étude, évaluer la connaissance et la conscience des agriculteurs vis à vis des risques environnementaux et sanitaires liés à l'utilisation des pesticides.

III.2.Présentation des régions d′études

III.2.1.Wilaya de Bouira

III.2.1.1. Situation géographique

La Wilaya de Bouira se situe dans la région Nord – Centre du pays, à environ 120 Km au Sud Est d'Alger. S'étend sur une superficie totale de 4454 Km2. Elle est caractérisée par une superficie agricole totale de 293 645 ha, parmi elle 189 960 ha représente une superficie agricole utile dont seulement 13 349 ha sont irriguées **(D.S.A., 2022).**

Le Chef lieu de la wilaya est située à 100 km à l'Ouest de la capitale, Alger. La wilaya s'étend sur une superficie de 4 454 Km².

La wilaya est bordée par les chaînes montagneuses du Djurdjura au nord et des Bibans au sud-est. Elle est délimitée :

- Au nord par les deux wilayas de Boumerdès et de Tizi Ouzou .
- A l'est par les deux wilayas de Béjaïa et de Bordj Bou Arréridj.
- Au sud par la wilaya de M'Sila ;
- A l'ouest par la wilaya de Médéa **(Figure 18 et 19).**

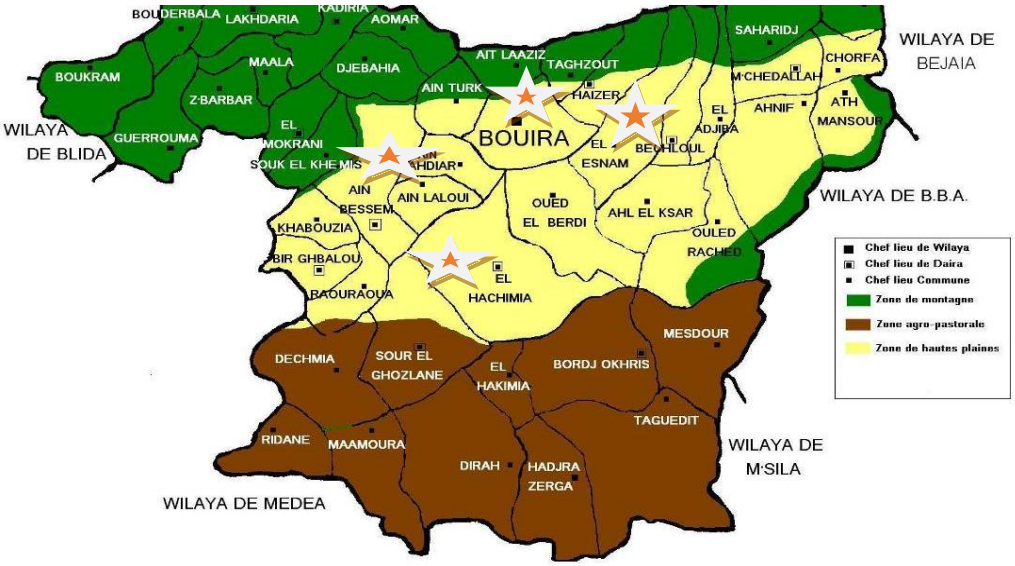


Figure 19: Carte administrative de la région de Bouira avec représentation des différents sites **(CERU, 2013).**

III.2.1.2. Climat

Le climat de la région de Bouira est chaud et sec en été, froid et pluvieux en hiver. La pluviométrie moyenne est de 660 mm/an au nord et de 400 mm/an dans la partie sud. Les températures varient entre 20 et 40 °C de mai à septembre et de 2 à 12 °C de janvier à mars **(D.S.A, 2022).**

III. 2.1.3.Sol

D'après **DPAT 2010** (la direction de planification d'aménagement de territoire), les sols sont à prédominance calcaire dans les zones montagneuses, et variés dans les plaines. On rencontre des sols alluviaux, ainsi que de bonnes terres de texture moyenne. La structure géographique indique une région de formation récente où les séismes sont possibles.

III.2.1.4. Végétation

D'après **DPAT (2010)**, les forêts sont caractérisées par une diversité de feuillées et de conifères, les feuillées sont représentés par le chêne liège, le chêne zen, cyprès et eucalyptus, les conifères sont représentés par le pin d'Alep. La Broussaille prédomine, s'étale sur 367, 47 ha soit 88 % du couvert végétal, formé principalement du ciste, du lentisque, la phalère, l'oléastre, l'aubépine et l'arbousier et les essences forestières forment 12% du couvert végétal.

III.2.1.5.Cultures pratiquées en superficies et leurs productions dans la wilaya

L'agriculture constitue la vocation prédominante dans l'activité économique dans la wilaya de Bouira, la superficie agricole représente 65 %, elle assure une variété de production végétal (céréale, arboriculture fruitière, fourrage, cultures maraichères, olivier) **(D.S.A, 2022).** Quant au maraîchage sont indiquées dans le tableau suivant :

Tableau 08 : Présentation quelque des cultures par superficies et la production dans la région de Bouira **(D.S.A, 2022).**

	ST(HA)	Production (QX)
Carotte	19.50	1615.00
Tomate	170.50	55908.50
oignon	437.50	62413.80
Pomme de terre		
piment	114.50	9995.00
Poivron	93.00	9742.50
concombre	3.50	620.00
courgette	125.00	12289.00
Aubergine	12.50	1050.00
Choux vert	1.00	75.00
Choux fleurs	174.50	40300.00
Petits pois	163.00	7667.50
salade	374.40	108295.00
Bettrave	4.00	800.00

III.2.1.6.Description des régions d'étude

Notre étude a porté sur 04 régions qui sont : (Lasnam, Hachimia, Ain bessem Bouira Centre).

III.2.1.6.1. Station de Bouira

Elle est située à 98 km au sud-est d'Alger, elle occupe la superficie de 97km2

Tableau 09 : Quelque superficies dédiées aux cultures maraichères dans la région de Bouira **(DSA, 2022)**

Espèces	ST(HA)	Production (QX)
tomate	8,5	3451
piment	3	480
Salade	75	2200,00
oignon	4,25	1295

III.2.1.6.2.Station d'El Hachimia

Elle est située au sud de la wilaya de Bouira et à l'est de la commune de Sour el Ghouzlane. Elle occupe la superficie de 250 km2.

Tableau 10 : Quelque superficies dédiées aux cultures maraichères dans la région d'El Hachimia **(DSA, 2022)**

Espèces	ST(HA)	Production (QX)
Tomate	4	2400
salade	3	610
poivron	5	1250
oignons	10	1995

III.2.1.6.3. Station d'Ain Bessam

Elle est située dans le périmètre de la plaine des Arribes. Elle occupe une superficie de 126 Km2, La plus grande superficie est réservée pour les cultures maraichères tableau 11

Tableau 11 : Quelque superficies dédiées aux cultures maraichères dans la région de Ain Bessam **(DSA, 2022)**

Espèces	ST(HA)	Production (QX)
Ails	3	150
oignons	20	2760
Salade	13	1950
Petite pois	15	180

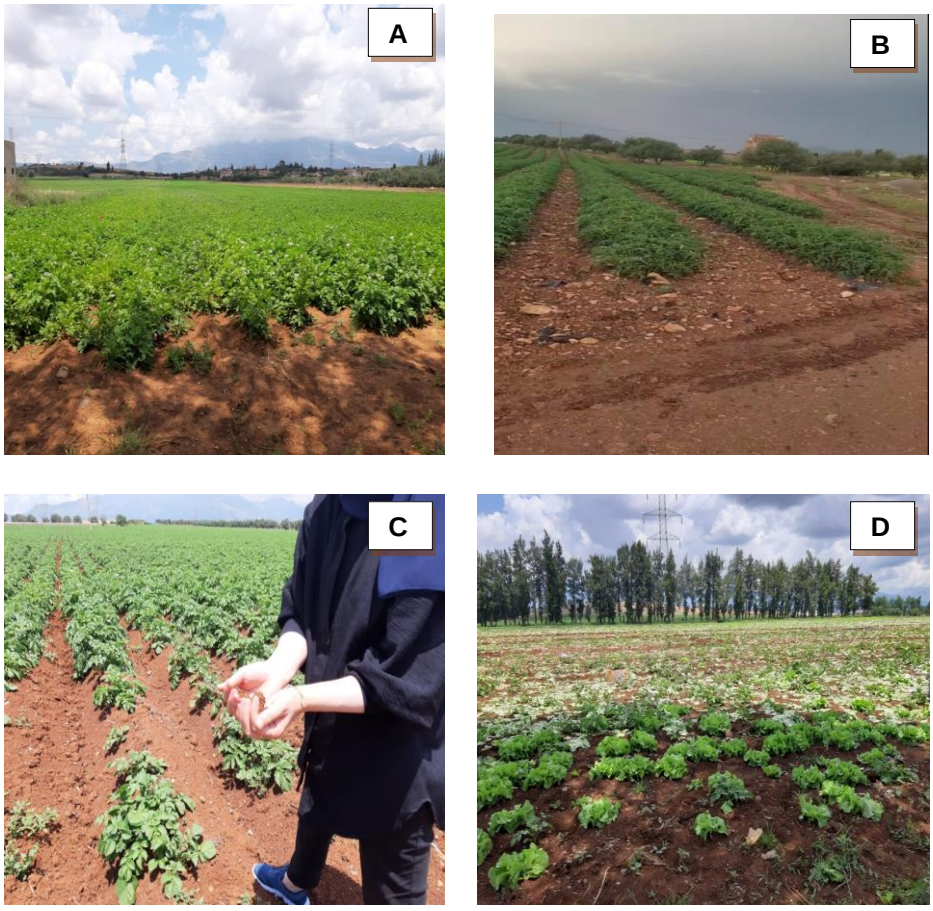
III.2.1.6.4. Station d'El Asnam

C'est une commune de la Daïra de Bechloul, située à 13 Km au sud-est du chef-lieu de la wilaya de Bouira, elle occupe la superficie de 85 Km2. Tableau 12.

Tableau 12 : Quelque superficies dédiées aux cultures maraichères dans la région d' El Asnam **(DSA, 2022)**

Espèces	ST(HA)	Production (QX)
Tomate	30	18600,00
Oignons	22	7920
Salade	24,00	735 00

piment	6	480



A : Bouira **Ville,B :**Ain Bessam**,C :**El Asnam**,D :**El Hachimia

Figure 20: Présentation des quatre régions prospectées au niveau de la wilaya de Blida **(Originale, 2023)**

III.2.2.Wilaya de Blida

La Wilaya de Blida dispose d'un patrimoine agricole important et très diversifié tant en production végétale qu'en production animale d'où la nécessité d'une utilisation raisonnée des investissements et leurs rentabilisations**.(C.A.B 2022)**

En effet, la wilaya de Blida se situe dans la partie nord du pays, dans la zone géographique du Tell central, et au cœur de la plaine de Mitidja. Elle s'étend sur une superficie de 1 478 km² avec un nombre de 25 communes regroupées en 10 daïras **(P.C.B 2009).** Elle présente une grande partie du plain sub-littoral de la Mitidja 53%. Le Piémont (entre 200 et 600m d'altitude) 23%. Les Montagnes de l'Atlas Blidéen (qui culminent à 1.600m) 24% **(P.C.B., 2009).** La wilaya de Blida est limitée : Au nord par les wilayas de

Tipaza et Alger. A l'ouest par la wilaya d'Ain Defla. Au sud par la wilaya de Médéa. A l'est par les wilayas de Boumerdes et Bouira **(P.C.B.2009).**

III.2.2.1. Situation et répartition géographique

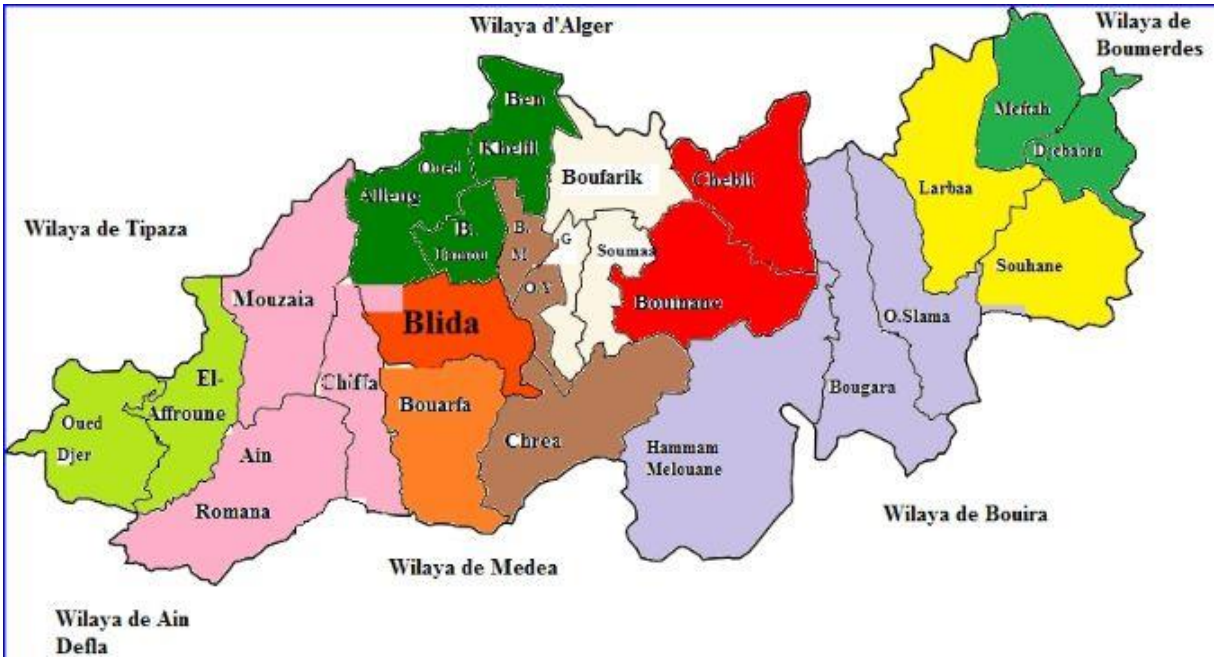


Figure 21 : Carte administrative de la région de Blida

La superficie totale de la Wilaya est de 148 280 ha

La Superficie Agricole Totale de la wilaya s'étend sur : **132 953 ha** dont **:**

- SAU : **56 474 ha**
- Irrigué ……**26 294 ha.**
- En sec …… **30 180 ha.**
- **Parcours : 9958 ha**
- **Forêts : 65.253 ha**
- **Autres : 1268 ha**

- Une grande partie de la plaine sub-littorale de la Mitidja : 53%
- le Piémont (entre 200 et 600m d'altitude) : 23%
- les Montagnes de l'Atlas Blidéen (qui culminent à 1.600m) : 24%

III.2.2.2.Le climat

La région de Blida est dotée d'un climat Méditerranéen avec une influence continentale surtout en été (vent du sud : sirocco). C'est un climat de latitude moyenne tempérée humide, avec des hivers pluvieux et moyennement doux et des étés chauds et secs.

La pluviométrie est irrégulière, elle est comprise entre 600 et 900mm/an, on enregistre fréquemment de très fortes averses qui causent l'érosion des sols et des dégâts aux végétaux.
L'hygrométrie de l'air oscille entre 60 et 78%.
La température est modérée dans l'ensemble, les moyennes varient de 12,5°C en janvier, et 25,5°C en août.
Les gelées sont à craindre en hiver surtout en basse plaine : Mouzaia, Oued el alleug et Boufarik.
Des pics de chaleurs de + 37°C sont enregistrés en juillet-août.
Les vents dominants : Est, Ouest et Sud (sirocco)

III.2.2.3.Sol

Au niveau de la plaine de la Mitidja, les sols sont en majorité caractérisés de type peu évolué, dépôts alluviaux récents et profonds, de texture hétérogène, de grossière à fine.

Certaines zones sont caractérisées par des sols calci-magnétiques à teneur en fer, lourds, de texture limono-argileuse à argilo-limoneuse, peu profonds à profonds sur encroutement calcaire, sols potentiellement fertiles. En général, le taux de matière organique est faible.

III.2.2.4. Les bassins versants

La Wilaya est traversée par plusieurs Oueds qui prennent leurs sources dans l'Atlas et se déversent dans la Méditerranée, les principaux sont :

Oued Djer
Oued Bouroumi
Oued Chiffa
Oued Megtaa
Oued Djemaa
Oued Er Remili **(C.A.B 2022).**

La structure de l'occupation du sol, en SAU est comme suit:

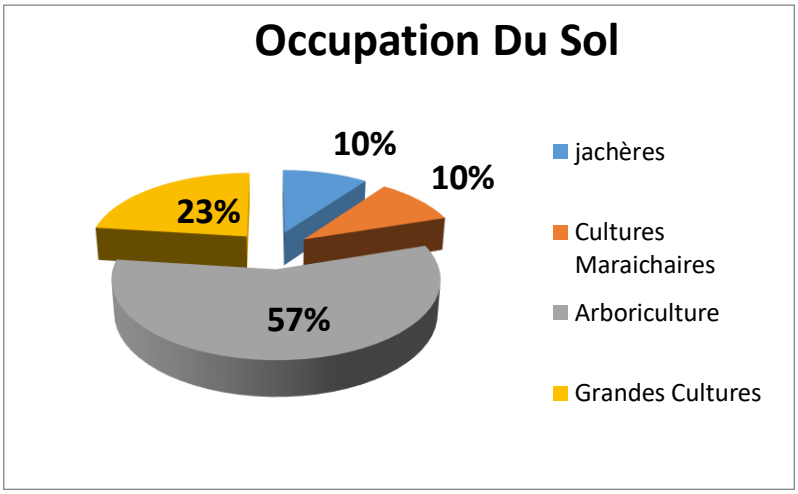


Figure 22 : Occupation du sol au niveau de la wilaya de Blida **(CAB,2022)**

Tableau 13 : Ressources hydriques – superficies irriguées **(CAB,2022)**

Ressources	**Nombre**	**capacité-débit**	
Barrage (Bouroumi)	01	88 hm3 dont dotation Wilaya-Blida : 16 hm3	
Retenue collinaire	02	1,4 hm3	
Forage	2.236	11.180 l/s	
Puit	217	651 l/s	
Source	28	0,026 hm3	
Irrigation	**grand périmètre**	**petite et moy. hydraulique**	**Total**
Gravité	1.628	20.173	21.801
Aspersion	120	737	857
Localisé	326	3.310	3.636
Total	2.074	24.220	26.294

III.2.2.5. Production végétal : A voir Annexe 01

1. Potentiel des cultures maraîchères

Les cultures maraîchères dans la wilaya de BLIDA occupent une superficie annuelle de 5000 ha de représentant 7 % de la SAU dont :

5000 ha de représentant 7 % de la SAU dont :

- **Cultures de primeur**

Superficie plantée: 173 ha (05% de la SAU) pour une production de 16 835 Qx

Dont les principales cultures sont les salades 37ha, fèves vertes 37ha et 30ha de petits poids. Le rendement afférant étant de 97 Qx/ha.

❖ **Cultures d'arrière saison**

La superficie plantée est de 886 Ha pour une production 87346 Qx, les principales cultures sont: la salade : 124,75 Ha, Fenouille : 86,25 Ha, Oignon: 98 hA.

❖ **Cultures de saison**

La mise en place a été effectuée à partir du mois de décembre 2009 .Une superficie plantée de 3182 Ha (67 a été mise en place. Les principales cultures sont :

Pomme de terre avec une superficie totale (arrière saison de 90 Ha de consommation avec une production de 17 500 Qx.

Pomme de terre avec une superficie de 731 ha dont 31 HA de semence **(C.A.B 2022)**

Données sur les productions (Qx) 2009 :

Tableau 14 : Productions végétales

- Céréales : 163 102
- Fourrages : 703 190
- Agrumes : 2 660 519
- Rosacés à pépins et à noyaux : 1 253 715
- Cultures Maraîchères : 1 234 478
- Oléiculture : 55 038
- Viticulture : 66 379 **(C.A.B 2022)**

III.2.2.5.Description des régions d'étude

Dans le cadre du présent travail, on choisi 6 régions d'études :Boufarik, El Affroun ,Laarebaa,Oues El Alleug,Mozaia et Zaouia.

III.2.2.5.1. Station de Boufarik

La commune de Boufarik est située au nord de la wilaya de Blida, à environ 13km au nord-est de Blida et à environ 35 km au sud-ouest d'Alger . Elle est délimitée par : Au nord: la wilaya d'Alger. Au l'est: la commune de Chebli. Au sud: la commune de Guerouaou. Au l'ouest: la commune de Ben Khelil **(LORABI I 2021).**

III.2.2.5.2.Oued El-Alleug

C'est une zone humide du parc nationale de chrea au nord de la wilaya de blida a l'environ de 18km au nord-ouest de Blida, **(Revue Ecologie -environnement 2018).**

III.2.2.5.3.El Affroun

Elle est située au Nord centre de l'Algérie dans la wilaya de Blida, à environ 69 km au Sud-Ouest de la capitale Alger. Elle est localisée entre la latitude 36° 28' Nord et longitude 2° 37' 19» Est. Sa superficie est estimée à 55,9 km2 et compte 42 465 habitants, avec une densité de 760,1 habitants par km2. **(Balzarini, 2013).**

III.2.2.5.4.Laarebaa

La commune de l'arebaa est située au nord-est de la wilaya de blida ,est est situé à 25 km au sud-est d'Alger et à 35 km au nord-est de Blida à 60km au nord-est de Médéa **(Reconsement .,2008)**

III.2.2.5.5.Mouzaia

La commune de Mouzaia est située à l'oust de la wilaya de blida ,à environ de 14km à l'ouest de blida ,à environ 59km au sud-ouest d'Alger et à environ 28 km au nord de medea sur une superficie de 83,9km² **(Atlas d'algérie 2011).**

III.2.2.5.5.Zaouia





A : Boufarik **:** Oued al Allague, **C :El** Afroun**,D :**Larabaa **,E :**Mouzaia**,E :** Zaouia

Figure 23 : Présentation des six régions prospectées au niveau de la wilaya de Blida **(Originale, 2023)**

III.3.Préparation de l'enquête

Après une recherche bibliographique, effectuée au préalable, et la collecte des informations de part et d'autre (DSA et ces subdivisions, la chambre d'agriculteur…), nous avons pensé à mener une enquête qui nous a permis de se rapprocher des agriculteurs de la région, ainsi que les CCLS des deux wilayas comme un lieu de l'enquête.

Dans une autre partie de notre enquête, nous avons contacté les agriculteurs par le biais de nos amies agricultures et cadres agricoles. La réalisation de cette enquête, s'est déroulée du 25/01/2023 au 14/06/2023 durant cette période nous avons effectués 100 questionnaires au niveau de 10 régions (06 régions au niveau de la wilaya de Blida ,et 04 régions au niveau de la wilaya de Bouira).

II.4. Présentation du questionnaire

Afin de se rapprocher aux céréaliculteurs pour réaliser ce sondage, nous avons utilisé un questionnaire qui est composé de 18 questions d'ordre général d'une manière facile et compréhensive pour les agriculteurs. Le contexte des questions est dans le but de savoir le comportement des agriculteurs lors de leur traitement avec des pesticides. Les agriculteurs questionnés sont mis à l'aise tout en répondant à l'anonymat sur des questions posées. A l'issue de cette enquête et après l'introduction des résultats de notre questionnaire dans le logiciel (EXCEL) afin de faciliter l'opération de dépouillage des informations et les exprimer sous forme des histogrammes.

II.4.1. Organisation du questionnaire

Le questionnaire est composé de 45 questions devisées en 03 principaux points dont l'un est dédié à connaître les agricultures ainsi que leurs pratiques culturales et les différents produits utilisés , le deuxième point est consacré au mode d'utilisation de ces produits ainsi que la dose utilisée ; et le troisième point est conçu pour l'évaluation du risque de contamination de l'environnement ainsi que d'exposition de ces agricultures à ces agriculteurs à ces différents types de produits.

II.4.2. Prototype de Questionnaire

Cette partie est bien détaillé dans le chapitre résultats et discussion

CHAPITRE IV :

RESULTATS ET DISCUSSION

CHAPITRE IV : Résultats et discussion

IV.1. Résultats

Nous avons examiné d'abord les résultats bruts de l'enquête en couvrant les régions les plus importants en terme de maraichage pour les deux wilayas prospectées (Bouira et Blida), ensuite l'étude des variables obtenues à été réalisé suite à notre enquête au niveau des différentes stations prospectées.

IV.1.1. Identification de l'exploitant

IV.1.1.1. Sexe des agricultures

Les informations concernant le sexe des exploitants sont présentées dans la figure 24 Selon les données, en remarque que le sexe masculin est majoritaire avec 48% et 46% pour les deux wilayas par rapport au sexe féminin avec 4% et 2% respectivement en terme d'exploitations agricole et ceci malgré les efforts fournis par l'état algérienne après l'élaboration du projet « femme rurale » en 2016 portant thème : Le Plan d'action relatif à biodiversité. Cette tendance s'explique par la nature féminine, mais aussi les traditions et cotommes algériennes, mettant le travail sur terrain dans tel conditions très difficile.

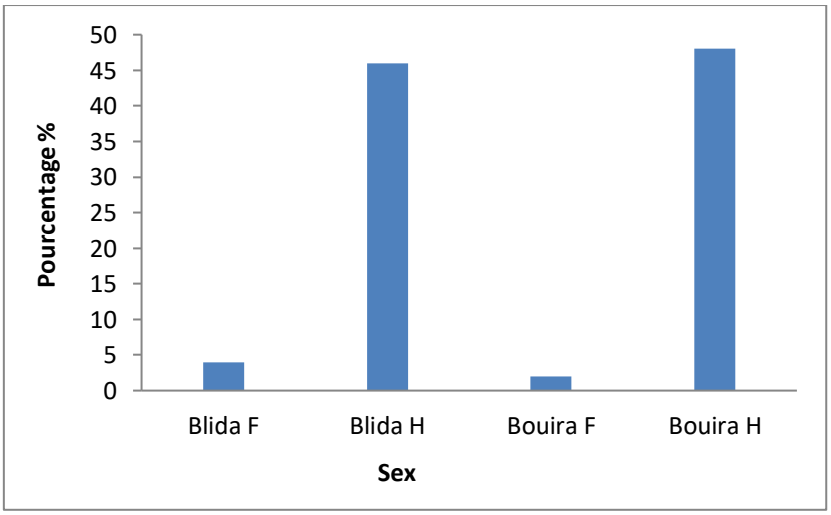


Figure 24 : Répartition des exploitants selon le sexe

F : Femme, H: Homme

IV.1.1.2.Age des agricultures

Notre enquête révèle que l'âge de la population contactée lors de la réalisation de cette enquête varie entre 30 et 50 ans. Selon la figure 24, près de 28 % des agriculteurs interrogés à Bouira présentant un âge entre 40 et 50 ans, et 18% entre 30 et 40% à Blida Cette tendance s'explique par le fait que cette période de la vie est considérée comme la plus active pour les individus.

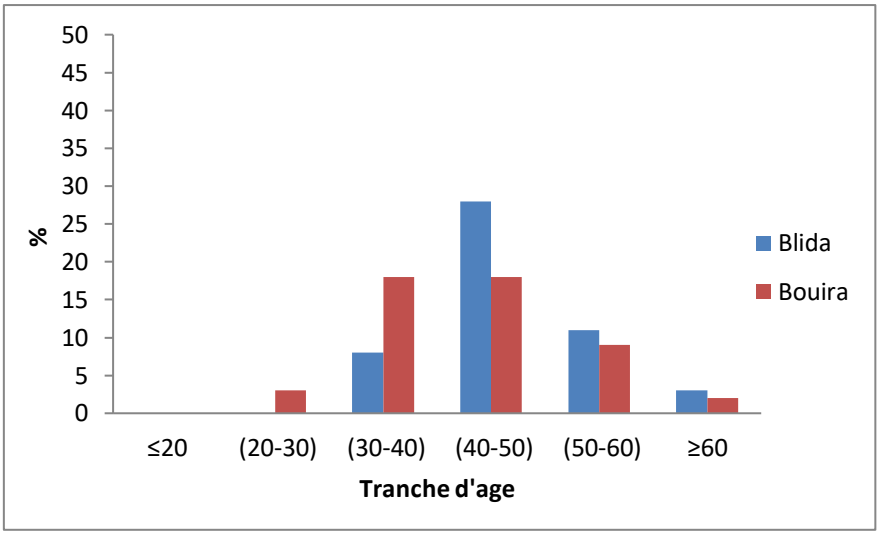


Figure 25: Répartition des exploitants selon tranche d'âge

IV.1.1.3. Niveau d'instruction des agriculteurs

D'après la figure 26, on constate que les agriculteurs ayant les niveaux d'étude moyen ou secondaire représentent 22 et 18 personnes la population enquêtée au niveau de Bouira et Blida respectivement avec un taux de 39 % suivi par les agriculteurs possédant un diplôme d'étude universitaire avec un pourcentage de 11%,par contre la catégorie de ceux qui n'ont aucune formation (aucun niveau d'instruction) sont faiblement représentés avec seulement 2% au niveau de la wilaya de Blida.

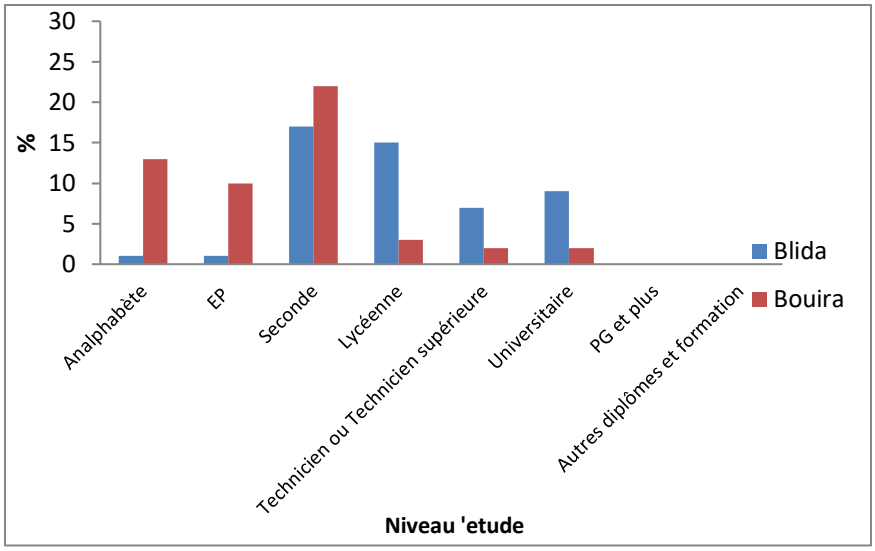


Figure 26: Répartition des exploitants par niveau d'étude

IV.1.1.4. Formation obtenue dans le domaine

La majorité des agriculteurs représentant un taux de 100% à Bouira ont fait des formations en méthodes de griffage, bouturage, production ovins, oléacutures….etc n'ont aucune formation dans le domaine (Figure 27)., alors que les au niveau de Blida uniquement 34%on put faire des formations de courte durée On peut conclure d'après ces résultats que le faible niveau de formation demeure important. Un 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.

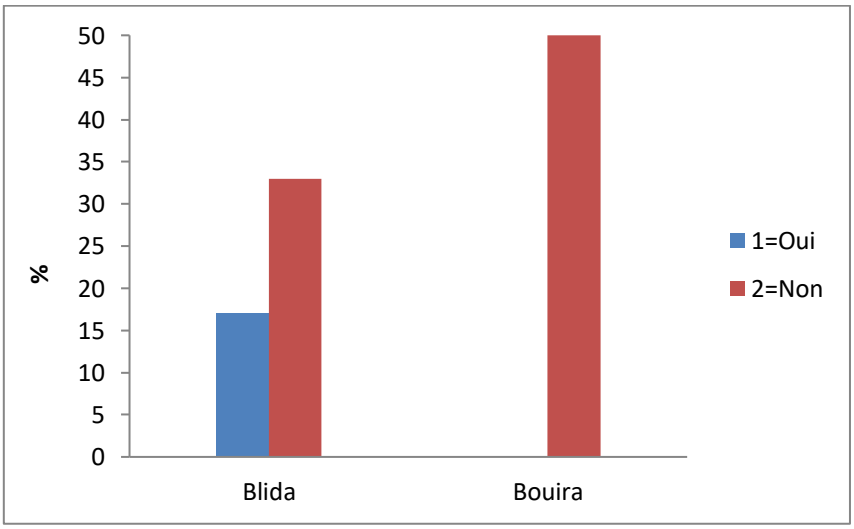


Figure 27: Formations effectuée par les exploitants agricoles

IV.1. 2.Caractéristiques générales des exploitations enquêtées

VI.1.2.1.Type des exploitations

L'analyse des données de cette enquête a mis en évidence la forte interdépendance entre les restructurations subies par le secteur agricole : mouvement de privatisation, institutionnalisé par la loi n° 90-25 du 18 novembre 1990 et le projet de loi modifiant et complétant la loi n° 87-19 du 8 décembre 1987. Cette loi détermine le mode d'exploitation des terres du domaine privé de l'état avec un cadre juridique spécifique de « société civile d'exploitation agricole ». Les sociétaires peuvent être bénéficiaires des EAC ou EAI et définie entre autre la situation professionnelle de l'agriculteur.

La majorité des exploitations agricoles enquêtées sont de type EAP avec un taux plus que 80 %. Les agriculteurs ayant une exploitation agricole de type EAI ne représentent que 15,4%, en générale ce sont des exploitations destiné a l'autoconsommation a des fins non commerciales alors que les agriculteurs bénéficiant d'une exploitation de type EAC ne représentent qu'un taux de 3,8% (tableau 15) l'agriculteur.

Tableau 15 : Types d'exploitations définies par notre enquête

Type d'exploitation	**Nombre de citation**	**Fréquence relative (%)**
Exploitation Agricole Collective (EAC)	1	3,8
Exploitation Agricole Individuelle (EAI)	4	15,4
Exploitation Agricole Privé (EAP)	21	80,8
Total	**26**	**100**

IV.1.2.2. Superficie de la parcelle

La figure 28 met en évidence une répartition variable des exploitations en fonction de leur taille, on observe une grande variabilité dans la superficie des exploitations. Voici les constatations:

• Il y a 18 exploitations qui ont une superficie inférieure à 15 hectares, représentant ainsi plus de 69% du total, entre la wilaya de Blida et Bouira, la majorité localisée au niveau de la wilaya de Blida Ce sont des micro-exploitations.

• Il y a 2 exploitations ayant une superficie entre 10 et 20 hectares, ce qui représente 7,69% du total. On les considère comme des exploitations de taille moyenne.

• Il y a également 6 exploitations ayant une superficie supérieure à 25 hectares, représentant 23,07 % du total. Ce sont des exploitations de grande taille.

Cela peut s'expliquer sous le faite que la wilaya de Blida est a vocation arboriculture fruitière en particulier les agrumes ,par rapport a Bouira ou le maraichage est considère comme la 2éme culture planté après la céréaliculture.

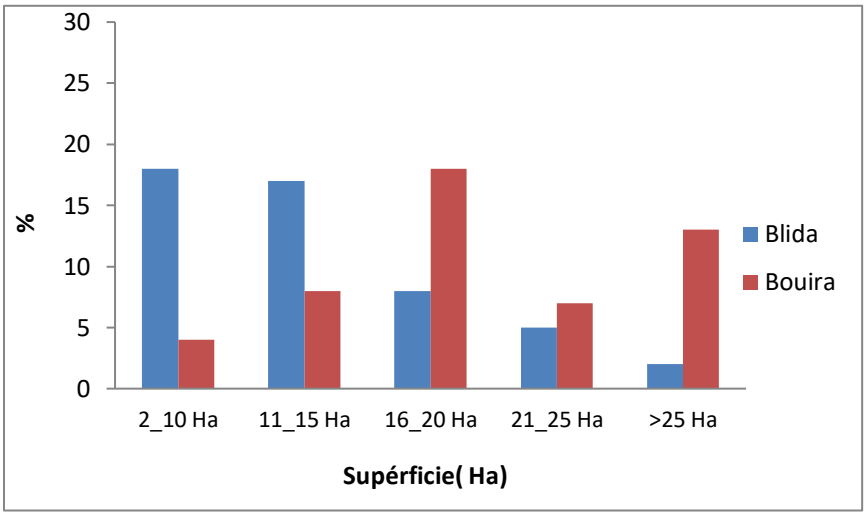
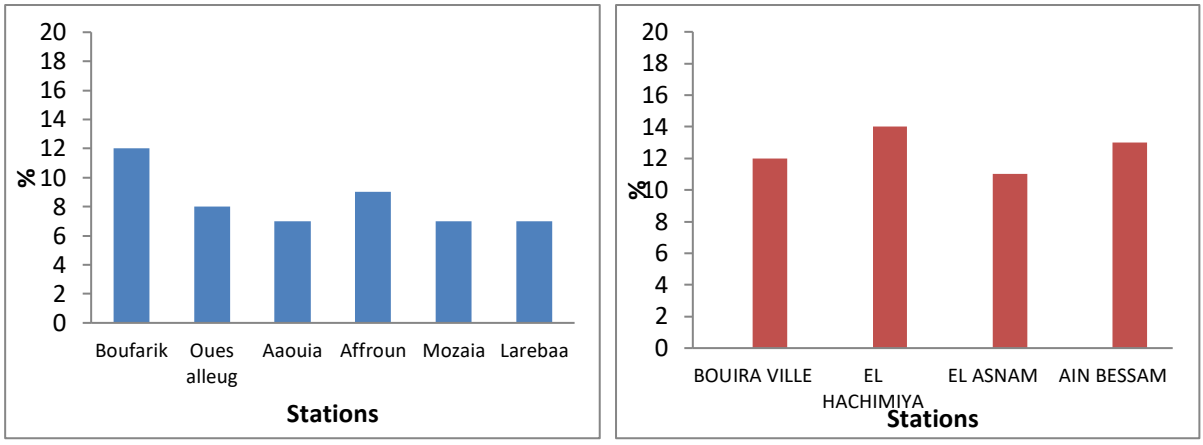


Figure 28: Superficies à exploitation maraichage au niveau des deux wilayas

IV.1.2.3. Stations prospectés

La figure 29 précédente, nous résume la réalité sur terrain concernant la répartition des différentes exploitations par commune. Il ressort ainsi, que les exploitations agricoles les mieux représentées en terme d'effectif d'agriculteurs à l'échelle de la wilaya de Blida sont celle au niveau de la région de Boufarik suivi de Afroune avec 12 et 9 agricultures. Pour les autres exploitations au niveau de la Wilaya de Bouira en trouve E Hachimia suivi de Ain Bessam avec 14 et 13 exploitants respectivement.



. **Figure 29:** Répartition des agricultures selon les régions prospectées au niveau des deux wilayas

IV.1.2.4.Topographie des stations

La figure 30 représente la nature topographique des exploitations enquêtées, selon les résultats obtenus la wilaya de Blida est une zone plaine pour pratiquement toutes les stations d'étude avec type de sol le plus présent est limoneux (86%) suivi par la wilaya de Bouira avec 40% des stations plains suivi d'une topographie avec des pentes douces à pentes rades avec une égalité de 22%.

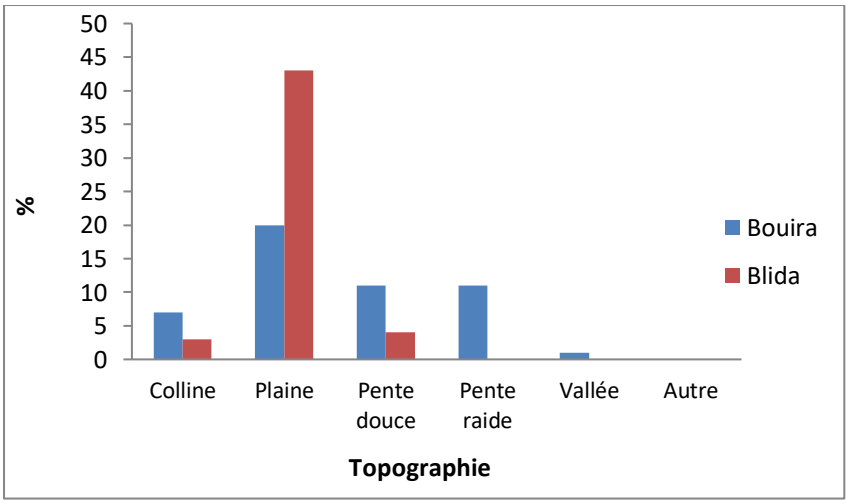


Figure 30: Répartition des agricultures selon les régions prospectées au niveau des deux wilayas

IV.1.2.5. Nature du sol

La figure 31 représente le type de sol des exploitations enquêtées, selon les résultats obtenus le type de sol le plus présent est limoneux (86%) pour la wilaya de Bouira comparé a la wilaya de Blida avec 62% des sols de nature limoneuse suivi par le type argileux (34%) et pour Blida en fin nous avons le type sableux (24%). et en fin nous avons le type sableux avec 6% au niveau de la wilaya de Bouira.

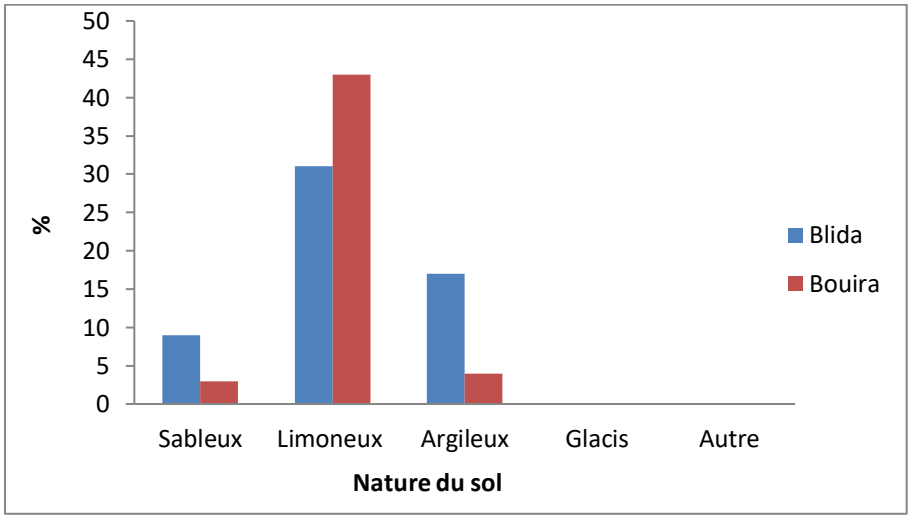


Figure 31: Répartition des agricultures selon la nature du sol au niveau des deux wilayas

IV.1.2.6.Sources d'eau

Pendant la réalisation de nos enquêtes, il est devenu évident que la majorité au niveau de la wilaya de Blida dépendent des fourrages avec 66% pour toute les régions, cela diffère pour la wilaya de Bouira ou les agricultures dépendent pour l'irrigation de leurs maraichage des barrages et les petites retenues collinaires avec 64% qui sont des sources collectifs établis majoritairement par l'état surtout en cas de sécheresse. Reste a noté que la majorité des agricultures irriguent leurs cultures une foie par semaine au minimum cela est due au cycles végétatif des plantes maraichers choisis par les exploitants lors de la saison culturale.

Tableau 16 : Taux d'irrigation en fonction du temps

	Blida	Bouira
compagne	6	16
mois	0	11
semaine	39	22
jour	5	1

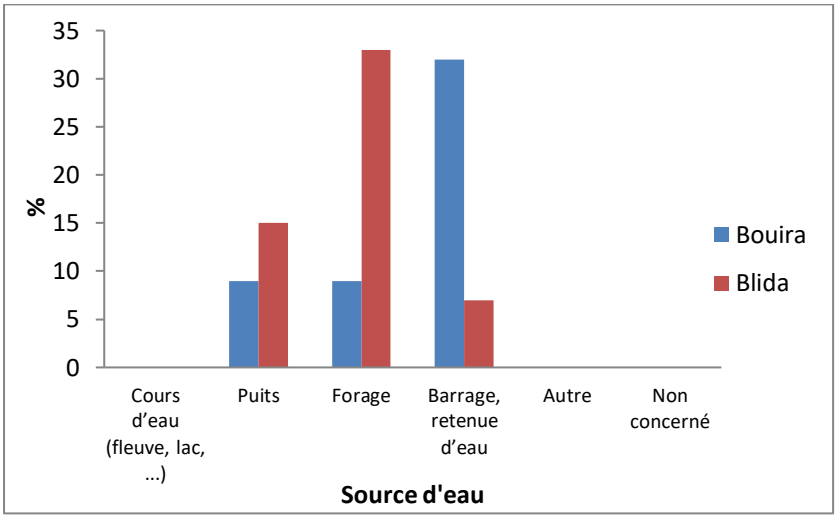


Figure 32: Principale source d'eau pendant la contre-saison et L'hivernage au niveau des deux wilayas

IV.1.2.7.Utilisation d'engrais

La fertilisation joue un rôle indispensable dans la production végétale, les cultures maraichéres y compris. L'utilisation d'éléments fertilisants tels que l'azote, le potassium et le phosphore à un impact significatif sur le rendement. Notre enquête auprès des agriculteurs révèle que 70% préfèrent acheter des engrais préparé d'origine chimique contre 26% d'entre eux au nivaux de la wilaya de Bouira, par contre en trouve une cassé égalité pour le chois d'utilisation des engrais d'origine animale au niveau des deux wilayas prospectés.

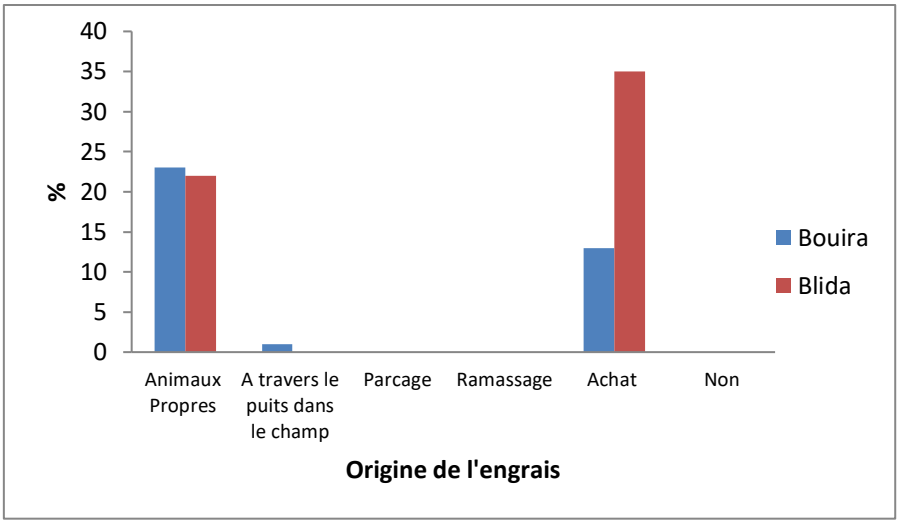


Figure 33: Origine de l'engrais utilisés par les agricultures au niveau des deux wilayas

IV.1.3. Données sur les pesticides et les modalités d'emploi

IV.1.3.1. Les principaux pesticides utilisés par les producteurs

La totalité des producteurs interrogés affirment avoir utilisé des pesticides. La forte présence des maladies et des ravageurs dans leurs cultures, le manque d'efficacité de certains produits sont des raisons convaincantes à faire plusieurs traitements par plusieurs produits et donc à dépenser plus. Cependant, on sait a priori, que l'inefficacité des pesticides peut être liée à plusieurs paramètres notamment l'apparition du phénomène de résistance suite à des applications répétées du même pesticide et sur la même parcelle. Dans ce sens, on a enregistré une forte résistance des pucerons sur les cultures de piments et poivron contre l'acetamipride.

Parmi les produits les plus utilisés par les producteurs on note, 8 avaient une activité fongicide, 6 avaient une activité insecticide, un avait une activité herbicide et un autre avait une activité nématicide. Les résultats montrent bien que les fongicides sont les plus utilisés, suivis par les insecticides avec des pourcentages respectifs de 38% et 26%. A cet effet, les formulations concentrées émulsifiables (EC) sont les plus dominantes, suivies par des suspensions liquides (SL), des poudres mouillables (WP) et enfin des formulations granulées. Il s'avère aussi d'après notre enquête que certains produits utilisés sont considérés hautement toxiques, il s'agit par exemple du chlorpyriphos pour le traitement des noctuelles au niveau

cultures, le lambda-cyhalothrine contre les pucerons et les aleurodes, la deltaméthrine pour le traitement des noctuelles**.**

IV.1.3.2. Critère de choix d'un produit phytosanitaire

Les critères de choix d'un produit diffèrent d'un agriculteur à l'autre. Mais en générale, le choix d'un produit se base sur un certain nombre de critères (tableau. 17+18). Selon les résultats obtenus, on note que 96 % des producteurs choisissent les produits selon leurs efficacités positif Alors qu'une partie aussi intéressante des producteurs représentant un taux de 9% argument leurs critères d'achat selon l'efficacité rapide du traitement choisis après application.10% des exploitants utilisent des pesticides par habitude ,cela est due au faite à la concurrence économique au niveau des marchés des produits phytosanitaires qui ouevre les portes a de nouvelle produits continuellement. Ainsi que l'état de consciences des exploitants vis-à-vis toute nouveauté industrielle.

Tableau 17 : Résultats obtenus à la suite du traitement

	Bouira	**Blida**
Positif	46	50
Négatif	0	0
A court terme	4	5
A long terme	0	4

Tableau 18 : Critères de choix des produits phytosanitaires

	Blida	**Bouira**
Efficacité	37	34
Rapidité d'obtention des résultats	12	11
Faible cout	1	0
Habitude	5	5
Autres	0	0

IV.1.3.3. Type de pulvérisateur choisis

Selon la Figure 34, l'équipement le plus courant dans les exploitations enquêtées est le pulvérisateur moderne, avec un pourcentage de 72 %. Toutes

les exploitations enquêtées possèdent un pulvérisateur quel que soit sa nature, qu''il soit manuel, moderne ou à dos et cela pour les deux wilayas d'étude. Sur le terrain, on a observé que tous les producteurs stockent mal les pesticides, 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.

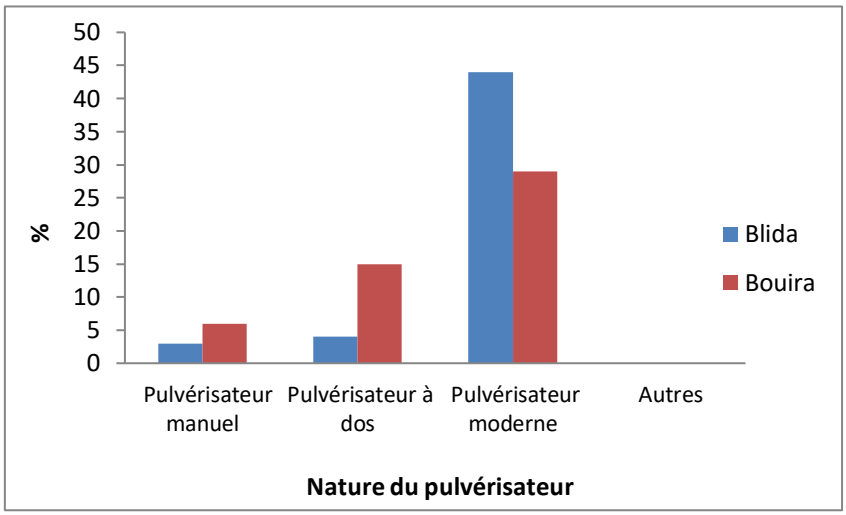


Figure 34: Type de pulvérisateur choisis par les agricultures au niveau des deux wilayas

IV.1.3.4. Critère de choix d'un produit phytosanitaire

Avant les opérations de traitements phytosanitaires, les agriculteurs rencontrés utilisaient plusieurs montraient plusieurs raisons pour la quel ils utilisent des pesticides, mais la raison la plus évident été la lutte contre le ravageurs ou la maladies que subissent le maraichage de l'exploitant avec 84% entre les deux wilayas à par égal, tandis que certains agricultures utilisent même des pesticides avant même l'attaque du ravageurs soit pour des raisons de préventions ,soit par habitude. Mais ce qu'on à constaté c'est que c'est la wilaya de Blida qui connait plus d'application de produits chimiques

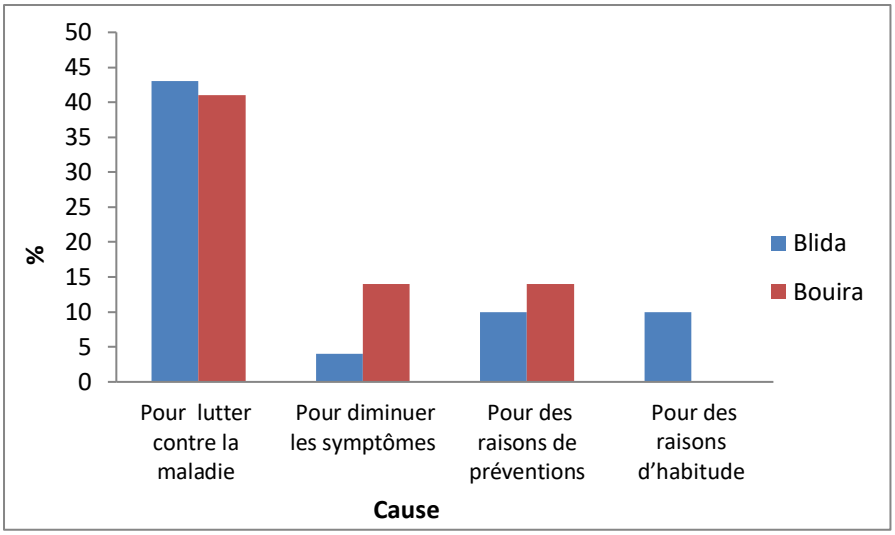


Figure 35: Critères de sélection du pesticide avant traitement par les agricultures au niveau des deux wilayas

IV.1.3.5. Cible du produit phytosanitaire

Au cours de nos enquêtes au niveau des exploitations agricoles des deux wilayas, nous avons remarquées l'utilisation de divers pesticides pour lutter contre les ennemies et maladies de plantes rencontrée plusieurs espèces de ravageurs qui attaquent les arbres fruitiers. Les ravageurs rencontrés sont présentés dans la figure 36

En premier lieu : les fongicides les insecticides et étaient le type de produit phytosanitaire le plus largement utilisé, représentant 100% de l'utilisation totale. Au niveau de la wilaya de Bouira suivi de Blida avec 80% et 72 % respectivement Les insecticides sont des substances chimiques spécifiquement conçues pour lutter contre les insectes nuisibles, quand aux fongicides sont utilisés pour contrôler les maladies fongiques qui peuvent affecter les cultures, comme la pourriture et l'oïdium.

Suivi des acaricides et des herbicides représentaient respectivement 79% et 56% de l'utilisation des produits phytosanitaires au niveau de la wilaya de Blida comparé aux stations de la wilaya de Bouira ou en remarque une certaines diminution les acaricides avec 50% et les hérbicides avec seulement 10% afin d'éviter d'endommager les plantes et contrôler les mauvaises herbes qui peuvent concurrencer les cultures pour les ressources.

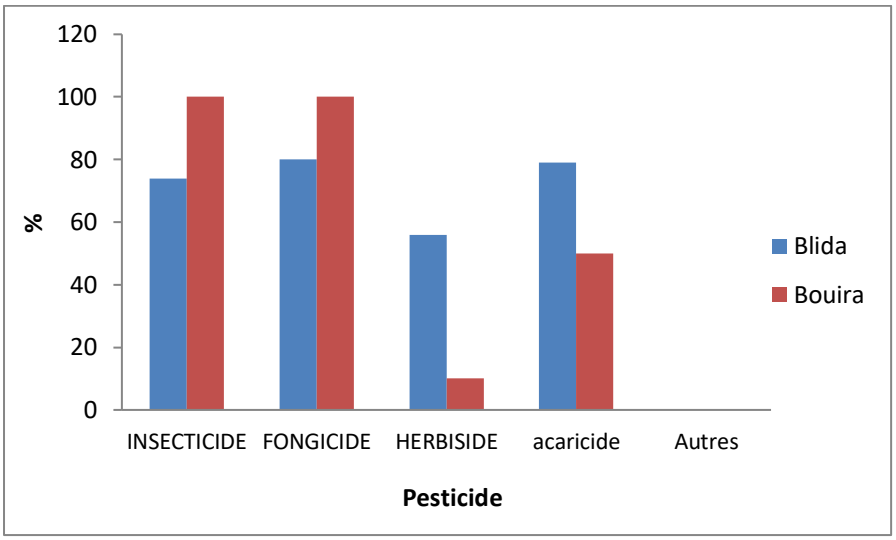


Figure 36: Cible des produits phytosanitaires par les agricultures au niveau des deux wilayas

IV.1.5. Moyens de protection utilisés lors de la préparation et de l'application des traitements phytosanitaires

IV.1.2.5.1. Équipement de protection

Les résultats présentés dans la figure 35**,** nous montrent que la plupart des agriculteurs enquêtés portent des moyens de protection pendant les opérations de préparation et de l'application des pesticides. La majorité des agriculteurs reconnaissent le danger des pesticides par rapport à leur santé, Pour cela plus 70% au niveau des deux wilayas portes des masques. Par ailleurs, on a pu constater durant notre enquête que 84 % des agriculteurs portent des gants uniquement, et 75 % portent aussi des combinaisons. Par ailleurs, 8 % des agriculteurs portaient que des lunettes.

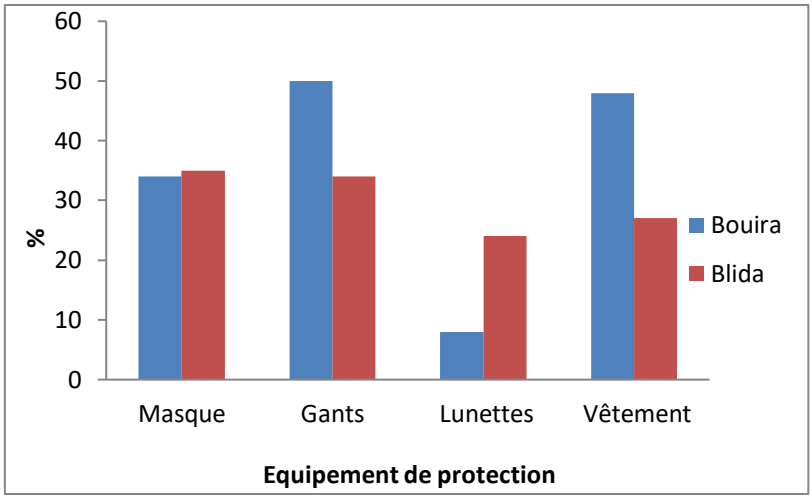


Figure 37: Équipements de protections utilisés par les agricultures au niveau des deux wilayas

IV.1.2.5.2. État sanitaire de l'agriculteur après utilisation des pesticides

Tous les producteurs ont reconnu les dangers que peuvent poser les pesticides pour la santé humaine. La plupart ont rapporté qu'ils ont des picotement des yeux, ainsi que des irritations de la peau après l'application des pesticides. La figure suivant ainsi que le tableau 18 nous illustre quelques problèmes sanitaires mentionnés par certains agriculteurs questionnés .A signalé que 60% des exploitants questionnés ont déjà consulté un médecin après applications d'un traitement phytosanitaires sur terrain au moins une foie dans leurs vies.

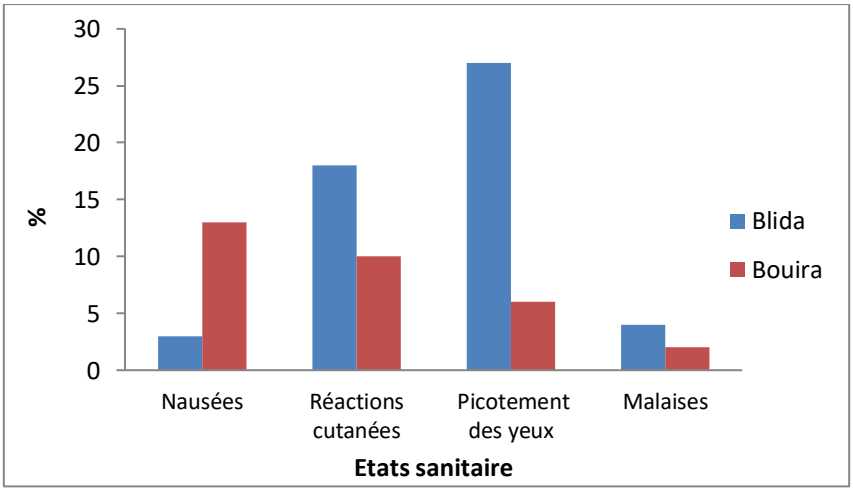


Figure 38: État sanitaire de l'agriculteur après utilisation des pesticides au niveau des deux wilayas

Tableau 19 : Etat de l'agriculture après application des traitements

	Blida	**Bouira**
Problèmes respiratoire	6	13
Problèmes digestifs	12	3
Problèmes circulatoire	0	2
Problèmes génitale	0	0
Problèmes dermiques	10	0
Diabète	7	0
Sclérose en plaque	0	13
Insuffisance rénal	0	0
cancer	0	0
sida	0	
anémie	2	0
Autres	0	0

IV.1.2.5.3. Gestion des emballages

Les boites ,sachets et bedons de produits chimiques doivent être incinérés enterrés dans des CET ou valorisés par des professionnels de nettoyage, mais de manière décevante et alarment lors de notre enquête, On remarque que la majorité des agriculteurs déversent leurs emballages dans la nature 68 % polluant ainsi les sources d'eau et laissé emporté par le vents à des endroits plein d'habitants, seulement 17% des produits sont brulés, 15% dans la décharge générale menaçant ainsi l'écosystème animal et végétal.

IV.1.2.5.4. Connaissance des agricultures en lutte biologique

Lors de notre enquête, nous avons constaté que seulement 30% des exploitants ont quelques notions de base sur la lutte biologiques qui ce présente tous au niveau de la wilaya de Blida, Ces informations ont été obtenus de divers

manières soit a travers des formations longue ou courte durée élaboré par l'état soit des centres d'agricultures privé ,comme ils peuvent obtenir ces information par leurs amies ou sur le net ou des transmission familiale d'une génération à une autre comme le montre le tableau 20.

Tableau 20 : Connaissances sur la lutte biologique

	Blida	**Bouira**
Oui	30	0
Non	20	50

Tableau 21 : Origine de l'information

Origine	**Blida**	**Bouira**
Institue et centre de recherches (Préciser :DSA CF,ADE…etc)	19	0
Lecture	6	10
Transformation familiale	1	20
Formation, stage	5	2
Amis, entourage	4	45
Livres, revus	5	8
Expériences des autres	17	20
Publicité, internet	3	40

IV.1.2.5.5. Recours à un professionnel en phytopharmacie

On remarque que plus 70% des exploitants au niveau des deux wilayas œuvre leurs espérés envers l'utilisation produits à base de plantes ou d'origine biologiques, cela est due aux consciences des agricultures des dangers que peuvent engendrés les pesticides sur l'environnement mais en particulier sur leurs santé et leurs qualité de vie.

Tableau 22 : Aptitude à l'utilisation de produits phytosanitaires d'origine naturelle

	Bouira	Blida
oui	40	33
non	10	17

IV.2. Discussion des résultats

Cette enquête a été réalisée sur un échantillon de 100 agriculteurs répartis sur 26 exploitations. L'étude a pour objectif de mette en évidence les différentes modalités d'emploi des pesticides d'une station à une autre vis-à-vis du fonctionnement technique spécifique envisagé. Le choix a été fait dans le but de balayer un large panel de thématiques (à priori pertinentes mais plus ou moins complexes à récolter et à traiter) ; plutôt que de se concentrer sur quelques aspects particuliers. Au final, un grand nombre d'informations ont été collectées et toutes n'ont pas été exploitées au maximum. On a rencontré plusieurs difficultés avec certains agriculteurs au cours du remplissage des questionnaires, surtout en ce qui concerne la désignation des maladies et les produits phytosanitaires, aussi pour les effets des pesticides sur la santé. Les réponses fournies étaient parfois contradictoires par rapport aux pratiques constatées. Tous les agriculteurs enquêtés font du maraichage dans leurs exploitations, ces derniers ont mentionnés l'utilisation des pesticides avec des manières fréquentes surtout sur les cultures sous abri car les conditions climatiques sont toujours favorables pour l'apparition et le développement des maladies et des ravageurs. Donc il faut noter que les cultures maraichères protégées sont parmi les cultures les plus consommatrices de différents types de pesticides.

Pendant notre enquête, nous avons rencontré divers espèces de maraichage dans les 10 régions visitées. Ces cultures sont destinées à la consommation et la commercialisation. La pomme de terre occupe la majorité des superficies de région d'étude (Ain bessam) par apport aux autres cultures (Tomate et poivron, laitue). Les agriculteurs occupent tous les moyens pour assurer le meilleur rendement en qualité et quantité, par l'utilisation des produits

phytosanitaires (fongicides, herbicides et autres) pour combattre les maladies et les ravageurs qui peuvent attaquer leur culture, ainsi que d'autres produits pour éviter toute carence.

Un nombre de 08 fongicides, 06 insecticides 09 herbicides et 01 herbicide et 01 nématicide.ont été recencés **LOUCHAHI (2015)** dans son enquête menée dans la région du centre algérois, a répertorié 82 noms commerciaux des pesticides, dont 47 matières actives différentes. Les pesticides carbamates sont les plus utilisés, les pesticides organochlorés (2%) sont les moins utilisés. Parmi les autres classes chimiques, il a cité pyréthénoides (17%), triazoles (18%) et organophosphorés (15%). Les herbicides sont rarement utilisés et la majorité des producteurs enquêtés utilisent le paillage plastique. Le faible taux de fongicides utilisés due au moment de l'enquête qui a été fait dans une période où les mauvaises herbes présentent beaucoup plus que champignons dans les régions d'études

Durant notre enquête nous avons remarqué que les agriculteurs interrogés n'ont pas utilisés des insecticides ceci peut être liée à la période de la réalisation de l'enquête. L'application de pesticides en fonction du stade végétatif des plantes est assurée par l'ensemble des agriculteurs interrogés. Ils traitent régulièrement pendant les stades phénologiques. Nous avons assisté à l'application pendant un moins de développement végétatif des céréales. Au Togo en **2003, WADE** à porter que les agriculteurs des régions d'étude prennent en considération les stades végétatifs des cultures pour pulvériser les pesticides (14 jours après semi, 14 jours après repiquage, 21 jours après semi, un mois après semi, floraison) mais certains traitent aussi après qu'un dégât soit constaté. Pendant la préparation des pesticides 72% des agriculteurs questionnés utilisent des appareils de pulverisation et seulement 28 % en contact direct. Nos résultats s'opposent avec ceux **d'OUCHEBOUK et ZIBANI-AMOKRANE (2015)** à Tizi-Ouzou, Boumerdes et Bouira qui ont démontré que la plus grande majorité des bouillies sont préparés par les agriculteurs manuellement. **BONNEFOY (2012)** signale que statistiquement, c'est au cours de la préparation de la bouillie que le maximum d'accidents survient notamment au moment de remplissage de pulvérisateur.

Au cours de notre enquête, les agriculteurs se sont montrés conscients de la nécessité de respect de la période qui sépare la date de dernier traitement exécuté sur les maraichages et la date de récolte (DAR), cette date est motionné sur l'emballage de chaque produit. Elle est à prendre en considération pour éviter d'éventuellement accumulation de résidus des pesticides. Dans les produits agricoles. Le non respect de ces normes d'utilisation peut engendrer des

effets cancérigènes et épidémiologiques sur le consommateur une fois la DJA (la dose journalière admissible) dépassée. **WADE 2003** dans son étude a rapporté que 90% des maraichers enquêtés savent qu'ils doivent respecter la DAR, 10% ignorent ce fait. Cependant, les agriculteurs n'appliquent pas cette durée en fonction du produit utilisé, 45% respectent un délai d'une semaine avant la récolte et 15% attendent 15 jours pour le faire. **CISSE *et al.* (2006)** montrent que le délai de carence moyen qui est adoptés par les producteurs est compris entre 10 et 14 jours.

Les maraichers se protègent beaucoup lors de la manipulation des produits et des traitements, ce qui est corroboré par les travaux **D'AHOUANGNINOU ET** AL**. (2011).** A cet effet, l'utilisation de protection lors des traitements n'est pas un critère de différenciation des maraîchers même si beaucoup de producteurs utilisent une protection minimale lors de l'épandage des pesticides.

Dans notre étude, il ressort que la majorité (95%) des agriculteurs se protège, et la minorité d'entre eux n'adopte aucune protection (6%). Nos résultats ne sont proportionnels a ceux obtenus par **WADE au Togo 2003**, dans son étude, 90% des agriculteurs ne se ne protègent pas, 5% seulement utilisent une protection. Dans ce sens, notre enquête montre que seulement les agriculteurs qui ont fait une formation dans le domaine (15%) sont ceux qui se protègent pendant l'application des traitements, la même chose pour le choix des produits et la gestion des emballages ou d'après notre étude, nous avons constaté que les gants et les vêtements sont les moyens de protection les plus adoptés par les agriculteurs respectivement avec 75%. Par contre **CISSE *et* al 2006**. dévoilent que l'usage des vêtements est faible (0.6%). Les emballages des pesticides utilisés par les agriculteurs sont brulés ou jetés directement dans l'environnement. Ces résultats se rapprochent de ce obtenus par **OUCHBOUK et ZIBANI (2015)** qui mentionnent que les emballages sont soit brulés, soit mis de coté soit jetés ou ramassés par les services d'hygiène de l'APC. En **2015, LOUCHAHI** dans sont étude, remarque que 68% des producteurs abandonnent les emballages dans les champs, d'autre les jetaient dans les décharges ou dans les oueds 15%, seuls 17% les brulaient et 09% les enfouissaient.

Les agriculteurs n'ont aucuns symptômes après l'usage des pesticides et quelques personnes ressentis des réactions cutanés et malaises. Dans une enquête menée **en 2005 par MOUSSAOUI et TCHOLAK** des cas d'allergie en été enregistrés, au niveau de 38% des exploitations localisés dans les régions du centre et l'Est algérien. Un pourcentage de 84.12

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'été enregistré. **KANDA *et al.* 2013** ont supporté que 06% des maraichers questionnés a ferme avoir consulté le médecin lors de l'apparition de symptômes. La grande majorité des agriculteurs questionnes ne sont pas formés dans le domaine de l'utilisation des pesticides. En **2013 KANDA *et al.*** ont signalé que le taux de maraichère formés à l'application des pesticides est globalement faible. **SOUAGNBE *et al.* (2009)** notent que le manque de formation et d'information des producteurs ainsi que le non respect des cadres légaux relatifs à la commercialisation et l'utilisation des pesticides sont des facteurs qui aggravent la situation sanitaire des populations

Des cas de malaises ont été signalés, et seraient liés au non-respect des règles d'hygiène avant, pendant et après les traitements phytosanitaires, ce qui est semblable à ce qui est signalé au Cameroun par **TOUKAM (2015).** Les producteurs stockent généralement les pesticides dans leurs champs. Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par **AHOUANGNINOU ET** AL.**(2011)**. La majorité des revendeurs visités pratiquent la vente en détail des pesticides interdite par la loi algérienne selon article 17 du décret exécutif n°45-405 du 03 décembre 1995. Ces mêmes observations ont été faites dans d'autres études menées au Cameroun **(TOUKAM, 2015).** La plupart des producteurs plus de 70 % ne respectent pas les délais de sécurité (délais avant récolte) entre la dernière application de pesticides et la récolte. Ces résultats sont très semblables à une étude réalisée au centre d'Algérie à savoir Alger, Tipaza et Blida **(LOUCHAHI M-R, 2015).** D'autres producteurs éliminent les emballages vides en bordure des périmètres maraîchers, ce qui peut être dangereux pour les enfants et aussi pour les animaux domestiques…Une minorité de producteurs jette les flacons utilisés dans les oueds. Cette pratique est très dangereuse pour la faune aquatique et aussi pour les consommateurs des ressources halieutiques. Ces mêmes observations ont été faites dans d'autres études menées au Sénégal **(CISSÉ ET** AL**., 2003).**

Selon **CISSÉ ET** AL**. (2006),** le manque d'information et de formation sur les bonnes pratiques de gestion des produits phytosanitaires est un problème majeur pour l'environnement et l'homme, donc sur le plan pollution et toxicité. Cette étude nous a permis de découvrir aussi, que le niveau d'instruction est un facteur influençant sur les mesures prophylactiques après l'utilisation des pesticides.

CONCLUSION

Conclusion et perspectives

Notre étude est un sondage au niveau de quelques stations de deux wilayas Bouira et Blida.Le but de notre enquête est de savoir l'état de l'utilisation et de manipulation des produits phytosanitaires par les agricultures pratiquant des cultures maraichéres de la région de Bouira (Sour El-Ghozlan, Ain Bessem, Bouira, et El Hachimia). Et la wilaya de Blida (Boufarik,Oue Al Allaoueg,El Afroun,Larabaa,Mouzia,Zaouia A partir de l'enquête réalisée dans ces stations, nous avons constaté qu'un grand nombre de pesticides est utilisés par les agriculteurs pour protéger leurs cultures. Selon les réponses des agriculteurs, les doses des pesticides appliquées sont bien respectées et les pulvérisateurs modernes sont les plus utilisés par les agriculteurs enquêtés.

Il ressort de notre enquête également, qu'après usage des pesticides la majorité des agriculteurs jettent les emballages dans l'environnement, ce qui conduit à dire que les agriculteurs ne respectent pas la gestion des emballages afin d'éviter les empoisonnements. Les agriculteurs confirment qu'ils respectent les mesures de protection pendant l'application des traitements. Toutes fois, nous avons remarqué durant notre enquête, le manque de certain outils ou équipement de protection du personnel. A l'issu de notre enquête avec les agriculteurs il nous a été donné de constater : La mauvaise utilisation des produits phytosanitaires dans certain cas ; Les mesures d'hygiènes et sécurité non respectées ; Le jet des emballages des produits chimiques dans l'environnement ; Par fois le non-respect du stade phénologique lors des traitements. Toutes ces anomalies que nous avons constatées sont dues essentiellement au manque de: Sensibilisation et la vulgarisation des agriculteurs sur les risques et dangers susceptibles par l'utilisation des pesticides ; la répression pour les gens qui jettent leurs déchets dans la nature et le suivi technique.

Pour que l'agriculture apporte sa contribution dans le développement socio-économique nous suggérons qu'elle soit conduite d'une manière scientifique et rationnelle. Pour cela nous recommandons :

- Sensibilisation des agriculteurs utilisateurs des pesticides sur les pratiques d'hygiène et sécurité et le moment opportun pour le traitement ;
- Faire sanctionner les gens qui jettent les résidus des traitements dans la nature ; Eviter de traiter dans le climat venteux et pluvieux,

- Revoir le volume de bouillie en fonction de la surface à traiter pour éviter les reliquats de produits en cas d'excès récupérer le reliquat des produits utilisés et le faire enterrer dans des sols abandonnes ;
- Ne pas nettoyer les outils et équipement de traitement dans les cours d'eaux et espaces vitaux
- ; Récupération de l'emballage des pesticides par les services de l'environnement en collaboration avec les services d'agriculture et faire primer les agriculteurs qui participent à cette opération
- ; Ne pas traiter pendant les fortes chaleurs ; Lecture attentive des notices et la prise en considération des pictogrammes d'avertissement avant chaque utilisation
- ; Il faut faire des stages obligatoires ou des formations sur l'utilisation des pesticides.
- En fin il veaux mieux d'opter à la lutte et traitement biologique si c'est possible. Il faut développer d'avantage les programmes gouvernementaux orientés vers le développement de nouveaux produits moins dommageables pour l'humain et l'environnement, afin de favoriser d'avantage l'implantation de l'agriculture biologique. Cette agriculture verte utilise des fertilisants qui servent à optimiser les processus naturels à l'œuvre dans les sols, en utilisant des fertilisants organiques. Ce travail pourrait être généralisé dans toute le territoire national dans tous les milieux agricoles pour avoir une information plus parfaite. Il serait impératif de la compléter par d'autres études pour mètre en évidence les effets réels des pesticides.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

Références bibliographiques

1. **ABDELMALIK BELKHIRI NADIA ZEGHAD, AICHA MADI, SIHEM HELMI** :*In vivo* analgesic activity and safety assessment of *Vitis vinifera* L and *Punica granatum* L fruits extracts 2016/10/5 Tropical Journal of Pharmaceutical Research,1915-1921 p.
2. **AHOUANGNINOU C., FAYOMI B.E., ET MARTIN T., 2011**- Évaluation des risques sanitaires et environnementaux des pratiques phytosanitaires des producteurs maraîchers dans la commune rurale de Tori-Bossito (Sud-Bénin). Cah Agric, vol. 20, n° 3, 216-221.
3. **AKTAR Md.Wasim,Dwaipayan Sengupta,and Ashim Chowdhury:** Impact of pesticides use in agriculture :their benefits and hazards, Toxicol Interdiscip, Slovak Toxicology Society SETOX,Inde,2009,p15.
4. **AKTAR Md.Wassim ,Dwaipayan Sengupta ,and Ashim Chowdhury** :impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards, Toxicol Interdiscip, Slovak Toxicology Society SETOX,Inde,p9
5. **A VIGOUROUX-VILLARD, O BRIAND - 2006** - anses.fr Niveaux d'imprégnation de la population générale aux pesticides: sélection des substances à mesurer en priorité.,12-19 p.
6. **ALIGON D., BONNEAU J., GARCIA G., GOMEZ D., (2010).** Projet d'estimation des risques sanitaires. Ecole des hautes études en santé publique. P7.
7. **ANONYME, 1995** – Bilans agricoles. Direction des services agricoles de la wilaya de Biskra, 93p
8. **ANONYME, S.D.2006** – Direction des statistique agricole et des systèmes de l'information- Ministère de l'agriculture et de développement.2006.
9. **ATMO AUVERGNE-RHONE-ALPES., 2017** : Pesticides dans l'air, Bibliographie sur la modélisation, Rapport, p. 10.
10. **B. N. D. A. 2020** Banque Nationale de Développement Agricole Fiche technique maraîchage, Version 01, p: 3.
11. **BAMOUH H., 1999.**Technique De Production De La Culture De Pomme De Terre, Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA, N° 58, p .p.1- 5.

12. **BATSCH D.,2011 :** L'impact des pesticides sur la santé humain. Thèse. Doctorat, Univ.Nancy,165p
13. **BATSCH D.,2011** : l'impact des pesticides sur la Santé Humaine, Thèse de Doctorat, Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie, Université Henri Poincaré – Nancy 1, Faculté de Pharmacie, p14,15
14. **BELLAL N, 2006** – Ravageurs de la culture de Tomate sous serre dans la region de Bouchagroune. Mém . Ing. Agro., Univ. Biskra, Biskra, 23p.
15. **BEN SALEM M MARYEM BEN SALEM, KAMILIA KSOUDA, RAOUIA DHOUIBI, SLIM CHARFI, MOUNA TURKI, SERRIA HAMMAMI, FATMA AYEDI, ZOUHEIR SAHNOUN,1KHALED MOUNIR ZEGHAL, AND HANEN AFFES :**LC-MS/MS analysis and hepatoprotective activity of artichoke (Cynara Scolymus L.) leaves extract against high fat diet-induced obesity in rats 2019.
16. **BENCHEIKH SOULAYMANI R.,2010-**les pesticides : définition, classification et données de toxicovigilance. Laboratoire du centre Maroc fonctionnement et utilité, N°4. p. p1-16.
17. **BENHAFID A., 1997** – Etude préliminaire de la bioécologie de l'Aleurode du tabac Bemisia tabaci Gen. (Homoptéra, Aleyrodidae) en serre de piment et de poivron de la région du Sudest Algérienne. Biskra (Ain Ben Naoui). Mem. Ing. agro., Inst. agro., Batna, 41p.
18. **BERRAH AWATEF :** Etude sur les pesticides, Mémoire Master 2 En Toxicologie appliquée. Université de Tébessa 2011, p2
19. **BETTATI MARIO** : le droit international de l'environnement, édition ODILE JAKOP, PARIS 2012, p33
20. **BOLAND J., KOOMEN I., LIDTH DE JEUDE J-V.ET OUDEJANE J.,2004 -**les pesticides, composition, utilisation. Ed. Fondation Agronomisa,Wageningen,124p
21. **BONNEFOY N., 2012-** d'information fait au nom de la mission commun d'information sur les pesticides et leur impact sur la santé et l'environnement :,348P
22. **BOUHROUA R.T., 1991.** Contribution à l'étude bio écologique des insectes et des acariens nuisibles en culture protégées dans la Région de Tlemcen et mise au point d'une stratégie de lutte. Magister, option : pyrotechnie. Institut National D'Agronomie EL_Harrech, Algérie, 418 pages

23. **BOUHROUA, 1991.,** Guide d'étude de l'exploitation agricole ; l'usage des agronomes, INRA, Paris. Grignon. 45p
24. **BOUSTA., BOLANDE., KOOMEN I., JEUD JVLD., OUDEJANS J.**2018 : les pesticides : composition, utilisation, et risques (en ligne). France
25. **BOUZIANI, M., 2007.** L'usage immodéré des pesticides. De graves consequences sanitaires. Le guide de la médicine et de la santé. Santé maghreb.
26. **CALVET R., BARRIUSO E.,BEDOS C.,BENOIT P.,CHARNAY M-P.ET COQUET Y.,2005-**Les pesticides dans le sol conséquences agronomiques et environnementales .Ed. France Agricole, Paris,637P
27. **CALVET R.BARRIUSO E .BEDOS C.BENOIT P.CHARNAY M P.COQUET Y.,2005** :les pesticides dans le sol ,conséconces Agronomiques et environnementales .Réference scientifique.Editions France Agricole,641p. On cit p24 25
28. **CALVET RAOUL.BARRIUSO.E.,BEDOS C.,BENOIT P,.CHARNAY MP.COQUET Y.,2005**;les pesticides dans le sol(conséquences agronomique),édition France agricole,France,2005,p 314 Ibird,p69.
29. **N. R. A. A., (2012)** Institut national de la recherche agronomique d'Algérie: Rapport national sur l'état des ressources phytogénétiques, 28-36 p.
30. **CATRINE REGNAULT-ROGER ; GERARD**.,**2016** : Fabre et Bernard JR Phellogène, Enjeux phytosanitaires pour l'agriculture et l'environnement, France, Edition Tec &Doc ,979p.
31. **CATRINE REGNAULT-ROGER ; GERARD.,2016**: (ISBN 2-7430-0785-0), Page 146 ; Les propriétés physico-chimiques du pesticide :
32. **CHARBONNEL, J.,& GLORENNEC, P. 2003.** Contribution de l'atmosphère à l'exposition aux pesticides par la consommation de produits de jardin. Mémoire de l'ENSr
33. **CHARLES M., 1992** : Conseil de l'Europe. pesticide 7 édition Conseils et recommandation à l'usage des autorités national et autres ainsi qu'aux fabricants concernés par l'homologation des pesticides agricoles et non agricoles. Council of Europe. 155p.
34. **CHARLESRAPHAEL D, OSÉBASTIEN HUMBERT A B, MANUELE MARGNI A C, SCAR**

M.TORRES SA[1]LAZAR E, ANNAL QUIRÓS F, OLIVIER JOLLIET A G,1992: Toxicity assessment of the main pesticides used in Costa Rica, Agriculture, Ecosystems & Environment , Pages 183-190

35. **CHAUMETON H., JUTIER S., FRAGNAUD C., 2006** - La culture des pommes de terre. P93.
36. **CHRISTINE COTTARD** : les pesticides encore appelées produits phytosanitaires, institut français de l'éducation ,2008, p4.
37. **CHRISTOS A.DAMALAS AND ELEFTHEROHRINOS .ILIAS G:**pesticide Exposure ,Safety Issues ,and Risk Assessment Indicators.
38. **CISSÉ, I, FALL, ST, BADIANE, DIOP EHS, ET DIOUF A, 2006-** Horticulture et usage des pesticides dans la zone des Niayes au Sénégal, ISRA. LNERV. EISMV. LACT. Faculté de médecine pharmacie, UCAD, 8 : 14 p.
39. **CLIVET.,ET TOMLIN.,2006** pesticide Manuel New 14th edition BCPC1349p
40. **Comité et sécurité Alimentaire d'Aprifel** : Pesticides, risque et sécurité alimentaires,Op cit p11.
41. **Comité et sécurité Alimentaire d'Aprifel** : http//www.aprifel.com/usefiles/Pesticide et risque -sécurité-PDF vu le 02/04/2017à23h00
42. **COMITE SECURITE ALIMENTAIRE D'APRIFEL** : pesticides, risques et sécurité alimentaires, http//www.aprifel.com/userfiles/pesticides_risque_sécurité_a.pdf, Vu le 02/04/2017 à23h00, p07
43. **CEP : CONSEIL DE L'EUROPE : PESTICIDES**,7 e édition, Strasbourg,1992, P10
44. **CPP,** Risques sanitaires liés à l'utilisation des produits phytosanitaires. Comité de la Prévention et de la Protection. 2002 p47.
45. Déterminants institutionnels de la diminution de pesticides dans la bananeraie antillaise : nécessité d'indicateurs d'évaluations partagés
46. **DEVILLER, J., R. FARRET, P. GIRARDIN, J-L. RIVIÈRE ET G. SOULAS, 2005**, Indicateurs pour l'évaluer les risques liés à l'utilisation des pesticides. Paris, Ed. Lavoisier, 278p.

47. **DEVILLERS, J., FARRET, R., GIRARDIN, P., RIRVIERE, J. L., & SOULAS, G. (2005).** Indicateurs pour évaluer les risques liés à l'utilisation des pesticides (pp.278-p). Tec et Doc
48. **DEVILLERS, J., FARRET, R., GIRARDIN, P., RIRVIERE, J. L., & SOULAS, G. (2005).** Indicateurs pour évaluer les risques liés à l'utilisation des pesticides (pp.278-p). Tec et Doc.
49. **DILMI A., 2003.ESSAIS** d'adsorption d'un pesticide « le Lindane » sur charbon actif en poudre. Mémoire d'ingénieur d'Etat en Génie de l'Environnement .Ecole Nationale Polytechnique .51P
50. **D. S. A. S. I., 2001:** Direction des Statistiques Agricoles et des Systèmes d'Information Ministère de l'Agriculture, Série B (2001). 43 p
51. **DION S., 2007.GUIDE** de classement des ingrédients actifs par groupes chimique
52. **DOUAFER, L. 2010.** Réponse in situ et en laboratoire de deux espèces communes de gastropodes à une contamination des agrosystèmes par un insecticides néonicotinoïdes. Mémoire présentée pour obtenir le diplôme de Doctorat ; biologie et physiologie animal Université Bodji Mokhtar de Annaba.98p
53. **DUGENY F.,2010** : produits phytosanitaires, Risques pour l'environnement et la Santé - Connaissances des usages en Zone nom Agricole, Livre, p9.
54. **E.KEGLY SUSAN** :Distrupting the balance ,Ecological Impacts of pesticides in California. Californians for pesticide reform ,pesticides action Network(Group),CALIFORNIA,1999,p19
55. **EDUTERRE.ENS 2017**-lyon .fr/nappe /Ressources/pesticides, Vu le 19/03/2017 à22h43.
56. **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 Organiques Naturelle (S.O.N), thèse pour l'obtention du Doctorat en sciences de l'environnement, université Abdelmalek Essaadi Tanger, Maroc ,2006, p16-17.
57. **EL MRABET, K 2006.** 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 apréextraction en solvant chaud préssurisé. Thèse de Doctorat de l'Université Pierre et Marie Curie,

Paris,292p.

58. **ELGER, ROGER, 2015**. Les nouveaux potagers, sur bottes de paille, sur buttes, sous couvert végétal permanent, sur lasagnes, en carrés, sous abri, en bacs. Paris : Éditions Rustica. ISBN 9782815306096
59. **EPA 01** Type of pesticide 2015 (A propos des pesticides (http://www.mddelcc.gov.qc.ca/pesticides/a propos.htm)
60. **EPA01 :TYPE OF PESTICIDE 25/06/2015** ;(http://www.epa.gov/pesticide/about/type.htm), (consulté le 25 Juin 2015).
61. **ERRAMI M.,2012** : Devenir atmosphérique de Bupirimate et Transfert de ses Métabolites (les diazines) dans l'atmosphère, sa Dissipation dans les fruits de tomates et sa Dégradation Electronique, Thèse de Doctorat, Spécialité Science d'Ingénieur et Qualité de l'Environnement, Université de Reims Champagne Ardenne, p12.
62. **FAO 1998 ; FOOD** and agriculture organisation ; organisation des nations unies pour l'alimentation 1998
63. **FAO, 2015.** Food and Agriculturals Organisation, Statistique agricole a méttre ds la liste des références
64. **FAO**, **2015**. The state of food insecurity in the world 2015: meeting the 2015 international hunger targets: taking stock of uneven progress. Rome: S McGuire - Advances in Nutrition, 2015 - academic.oup.com.
65. **FAO,IISA2021UN.2021**https://www.fao.org/3/cb7654fr/online/src/img/CB7654FR_SOLAW_mapS1.jpg
66. **FLORENT LAMIOT** : les pesticides dans l'air : quels enjeux ? Pollution atmosphérique N°170,2001, p237-246.
67. **FLORENT LAMIOT** : les pesticides dans l'air : quels enjeux ? Op.cit p 237-246France, p29
68. **GARCIAI F. CORTES S. OYARZUN J. CERUELO A. VAZQUEZ P.,2012: PESTICIDES**: Classification, Uses and Toxicity. Measures of Exposure and Genotoxic Risks,Article,Journal of Research in Environmental Science and toxicology.
69. **GHAZALI A., 2014:** Contribution à l'étude de la biodiversité des pucerons et de leurs Hyménoptères parasitoïdes des cultures maraichères dans la région de Sétif. Mémoire Magister en Biologie Animale, l'Université de Sétif 1, 198 p.

70. **GOUDA, A-I., TOKO, I.I., SALAMI, S.D., RICHERT, M., SCIPPO, M.L., KESTEMONT, P., SCHIFFERS, B. 2018.** Pratique phytosanitaires et niveau d'exposition aux pesticides des producteurs de coton du nord du Bénin.
71. **GREGOIRE F., 1998.GUIDE** de classement des pesticides par groupe chimiques.Quebec.Ministére de l'Environnement .Direction des politiques des secteurs agricoles et naturels. Division des pesticides.29p.
72. **HICHAM EL BAKOURI** :développement de nouvelles techniques de détermination des pesticides et contribution a la réduction de leur impact sur les eaux par l'utilisation des substances organiques naturelle (S.O.N) thèse pour l'obtention du doctorat en sciences techniques université Abdelmalek Essaadi Tanger Maroc 2006,p21.
73. **IBIRD 2005.**, P17
74. **INRA, 2005** Pesticides, agriculture et environnement Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux Synthèse du rapport d'expertise réalisé par l'INRA et le Cemagref à la demande du Ministère de l'agriculture et de la pêche (MAP) et du Ministère de l'écologie et du développement durable (MEDD) 9-30p.
75. **INRA, CEMAGREF (2005).** Expertise « Pesticides, agriculture et environnement : réduire l'utilisation des pesticides et en limiter l'impact environnemental » (rapport et synthèses).
76. **INRA., 2019** : Sciences & Impact, R4P (Réseau de Réflexion et de Recherches sur les Résistances aux Pesticides), ANSES (Agence National de Sécurité Sanitaire Alimentation, Environnement, Travail), Fongicides Agricoles : Modes d'Action, Mécanismes de Résistance et Exemples par Filière, Colloque Résistance aux Pesticides à Montréal, Site web : https://irda.blob.core.windows.net.
77. **INTERNATIONAL PROGRAM ON CHEMICAL SAFETY (IPCS). (2005).** The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines for the Sound Management of Chemicals.
78. **ISENRING RICHARD** : les pesticides et la perte de biodiversité, Comment l'usage intensif des pesticides affecte la faune et la flore sauvage et la diversité des espèces, Pesticide Action Network Europe,Belgium 2010,p3,4. p11,12

79. **J CHARBONNEL, P GLORENNEC 2003 -** Mémoire de l'ENSP r**,** Contribution de l'atmosphère à l'exposition aux pesticides par la consommation de produits de jardin. 13-18 p.
80. **JAKUBOSKI SAMANTHA:** The dangers of pesticides. Green science (Musings of a Young conservationist),2011.
81. **JAMES A D., AFRASYAB RAHNAMA A B C , RICHARD A., KAZEM POUSTINI B AND RANA MUNNS A.,2010:**Stomatal conductance as a screen for osmotic stress tolerance in durum wheat growing in saline soil Functional Plant Biology 37(3) 255-263 https://doi.org/10.1071/FP09148.
82. **JAMES,B., ATCHA-AHOWÉ,C.,GODONOU,I., BAIMEY, H., GOERGEN, GOERGEN,G., SIKIROU, R., & TOKO,M.(2010).**Gestion intégrée des nuisibles en production maraicheres : guide pour les agents des Vulgarisation en Afrique de l'Ouest.IITA.
83. **JEROEN BOLLAND ET ALL 2004.** Les pesticides : composition, utilisation et risques. Fondation agromisa (Agrodok 29),Wageningen, pays bas (Hollande),1999
84. **JERON BOLLAND 2004.** Les pesticides composition, utilisation et risques,On cit p7
85. **JERON BOLLAND 2004.** Les pesticides composition, utilisation et risque, on cit pesticides et eaux de surface, conseil de l'Europe, Allemagne,1995, p39.
86. **JUREWICZ 2006**:Adverse health effects of children's exposure to pesticides: what do we really know and what can be done about it ,Acta Paediatr Suppl,2006.
87. **JUREWICZ :**adverse health effects of children'exposure to pesticides:what do you reallt know and what can be done about it,Acta Paediatr Suppol,2006
88. **KANDA, M., 2011,** Agriculture Maraîchère au Togo : Analyse Systémique et Environnementale, Thèse doct., Université de Lomé, Togo, 153 p.
89. **KEGLY SUSAN E 1999**: Disrupting the balance: Ecological Impacts of pesticides In California. Californians for pesticides reform, pesticides action Network (Group), California ,1999, p46.
90. **KHEDDAM-BENADJAN, N.2012.**Enquete sur la gestion des pesticides en Algérie et recherche d'une méthode de lutte alternative contre Meloidogyneincognita(Nematoda).
91. **KREUGER JENNY,LNDERBERG IVAR ET ANDERS JOHNSON** :pesticides et eaux de surface, conseil de l'Europe ,Allemagne,1995,p39

92. **LOUHACHI M R., 2015.** Enquête sur les conditions d'utilisation des pesticides en agriculture dans la région centre de l'algérois et la perception des agricultures des risques associés à leur utilisation, Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de magister, Ecole national supérieur d'agronomie.
93. **M.KEIFER, R.MAHURIN 1997:**Chronic neurologic effects of pesticide overexposure,Occup.Med,1997
94. **M.PORTA ET E. ZUMETA 2002:**Implementing the Stockolm treaty on persistent organique polluants ,Occupationnel and environnemental ,médicine ,2002,p59
95. **MAMANE ALI (2015**): effet sanitaire aigus de l'exposition aux pesticides en milieux rural-étude dans un pays de nord -thèse présentée pour obtenue le grade de docteur, l'université de bordeaux, France 2015, p17
96. **MAPPA, DOMINIQUE, 2010.** Les productions légumières : cahiers d'activité. Dijon : Educagri Éditions. ISBN 9782844447937
97. **MARI N.,2018** : les pesticides dans l'air ambiant, observatoire des Résidus de Pesticides en Provence -Alpes-Côte d'Azur, Synthèse des résultats 2012-2015,Publication,Site web :www .airpaca.org
98. **MAZOYER, MARCEL ET ROUDART, LAURENCE, 2002**. Histoire des agricultures du monde : du néolithique à la crise économique. Paris : Éditions du Seuil. ISBN 9782020530613.
99. **(M.A. D. R.), (2009):** Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural Le recensement général. Direction des statistiques
100. **MCCAULEY LINDA A. , W. KENT ANGER, MATTHEW KEIFER, RICK LANGLEY, MARK G. ROBSON , AND DIANE ROHLMAN,2006.** Studying Health Outcomes in Farmworker Populations Exposed to Pesticides.
101. **MCCAULEY, LA., ANGER, WK., KEIFER, M., LANGLEY, R., ROBSON, MG ET ROHLMAN, D. 2006.** Etudes des résultats pour la santé des populations de travailleurs agricoles exposées aux pesticides, Perspectives de la santé environnementale. 114(6), 953-960.
102. **MINISTERE DE L'AGRICULTURE 2011 :**Recueil des textes relatif à la protection des végétaux .direction des affaires juridiques et de la réglementation ,p9.www .joradp.dz

103. MINISTERE DE L'AGRICULTURE DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE FORET.2012- les politiques agricoles à travers le monde .paris,7p. Disponible www.agriculture.gouv.fr/www.alimentation.gouv.fr

104. MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ENERGIE ET DE LA MER :Commissariat général au Développent durable ,Les impacts des pesticides ,Agriculture ,France op. cit p2,2015

105. MINISTERE DU DEVELOPPEMENT DURABLE DU QUEBEC (consulté le 27juillet2017)

106. MOUSSAOUI K.M. et TCHOULAK Y.2005. Enquête sur l'utilisation des pesticides en Algérie, Résultats et analyse. Ecole Nationale Polytechnique, Alger, Algérie, pp11.

107. Nasraoui B., 2006. Les champignons parasites des plantes cultivés. Centre de Publication Universitaire, Tunisie, 229-323.

108. ONIL MATHIEU VALCKE, ONIL SAMUEL, MICHÈLE BOUCHARD, PIERRE DUMAS, DENIS BELLEVILLE & CLAUDE TREMBLAY :2006: Biological monitoring of exposure to organophosphate pesticides in children living in peri-urban areas of the Province of Quebec, Canada,568–577p**.**

109. ONIL S., 2005. Votre santé vous préoccupe. attention aux pesticides !CRAAQ colloque sur la serriculture. P16.

110. ORGANISATION DES NATION UNIES DE L'ALIMENTATION ET DE L'AGRICULTURE (FAO) :la situation mondiale de l'alimentation et l'agriculture, Rome ,2008, p81/

111. ORP. 2014. Observatoire des résidus de pesticides, http://www.observatoire pesticides.gouv.fr/ (10/06/2014), Maisons-Alfort.

112. OUCHEBBOUK Dj & ZIBANI-AMOUKRANE N. 2015. Contribution à l'étude de l'utilisation des pesticides de quelques verges des régions de TiziOuzou, Bouira et Boumerdes, mémoire de master, université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

113. PICÓ Y., FONT G., MAÑES J., 2004. Handbook of food analysis, 2nd Ed., L. M. L. Nollet (Ed). Marcel Dekker, New York, NY. p1072

114. PITRAT, Michel et FOURY, Claude, 2015. Histoire de légumes : des origines à l'orée du XXe siècle. Paris : Éditions Quae. ISBN 9782759223558

115. QUELLIER, FLORENT, 2012. Histoire du jardin potager. Paris : Armand Colin. ISBN 9782200271770

116. RICHARD ET DARY J-L. ;1985 produit phytosanitaire recherche, développement, homologation. Ed la nouvelle librairie ;96P

117. RIFIA A.,2013-Etude de la dégradation par photolyse directe de pesticide caractérisation structurale et toxicité potentiel des photos produites. Thèse Doctorat., Ecole polytechnique Paris, 237p

118. SERRA A-A., ALBERTO, D., SULMON, C., &COUE, I (2016). Implications des communautés végétales péri agricoles dans la dynamique environnementale des pollutions par les pesticides. Revue d'Ecologie (Terre et Vie), Vol 71(3),203-221.

119. SIRISH KUMAR GOUDA & HARITHA SARANGA., 2018: Sustainable supply chains for supply chain sustainability: impact of sustainability efforts on supply chain risk p 5820-5835 .

120. SOUGNABE, S.P., A. YANDIA, J. ACHELEKE, T. BREVAULT, M. VAISSAYRE ET L.T. NGARTOUBAM, 2009, Pratiques phytosanitaires paysannes dans les savanes d'Afrique centrale, In Savanes africaines en développement : innover pour durer, 20-23 avril 2009, Garoua, Cameroun, pp. : 1-13

121. STELLMAN JEANNE MAGER : Encyclopédie de sécurité et de santé au travail ,3eme édition française, traduction de la 4eme édition anglaise ,Genève ,Bureau international du travail, vol 4,2000.

122. TACHIN ES., 2011. Protection des végétaux et gestion des cultures maraichères:lespesticideschimiques,àlafoisutilesetdangereux.https://lanouvelletribune.info /arc hives/sante/7315-protection-des-vegetaux-et-gestion-des-cultures-maraicheres.

123. TACHIN, TONY M. MULIELE, CONSTANTINE M. MANZENZA, LÉON W. EKUKE1, CÉCILE P. DIAKA, DIEUDONNÉ M. NDIKUBWAYO, OLIVIER M. KAPALAY & AIMÉ N. MUNDELE 2011: Utilisation et gestion des pesticides en cultures maraîchères : cas de la zone de Nkolo dans la province du Kongo Central, République démocratique du Congo .11954-11972 p.

124. TEMPLE L., CIRAD, UMR MOISA,BONIN M., CIRAD, UMR TETIS,HOUDART M., CEMAGREF ,JOUBERT N., Chambre Agriculture du Var

,Colloque SFER Février 2010 : La réduction des pesticides agricoles, enjeux, modalités et conséquences.

125. **testut f. grillet j p.,2007 : insecticides** Organophosphorés, Carbamates, Pyréthrinoïdes de Synthèse et Divers, Article Scientifique sur Researchgate.

126. **TOMLIN CDS ALTON, UK:** British Crop Production Council,2009, The Pesticide Manuel: A Word Compendium; 15éd.ée.

127. **TOUMI I ., 2014** : Identification et Biodeversité de L'entamofaune de La Pomme de Terre (Solanum tuberosum L.) dans la Région d'El oued p 2.

128. **UIPP.2009**.les produits phytosanitaires et l'environnement. Union des Insecticides de la protection des plantes, p6

129. **VERCELLONI, MATTEO, 2009**. L'invention du jardin occidental. Rodez : Éditions du Rouergue. ISBN 9782812600470

130. **VIGOUROU_VILLARD, A., (2006).** Niveau d'imprégnation de la population générale aux pesticides : sélection des substances a mesuré en priorité. Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et de travail.

131. **VINCENT CHARLES** : La lutte physique en Phytoprotection Institut national de la recherche agronomique, Paris 2000, p8-10

132. **WADE. 2003.** L'utilisation des pesticides dans l'agriculture périurbaine et son impact sur l'environnement. Thèse de doctorat. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, pp55.

133. **YOLANDA PICÓ, CRISTINA BLASCO, GUILLERMINA FONT.,2004** : Environmental and food applications of LC–tandem mass spectrometry in pesticide nresidue analysis: An overview https://doi.org/10.1002/mas.10071.

134. **ZIDANE JAMEL.,2010**. Pesticides et autres produits de traitement phytosanitaires. Vers une nouvelle barrière non tarifaire. Bientôt l'UE exige zéro trace de produits chimiques sur les produits agricoles. Journal liberté d'Algérie.

Webographie

1. http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/apropos.htm
2. http://environnement.doctissimo.fr/protéger-la-terre/pesticides/Qui

ANNEXES

Annexe 01

Tableau 01 : Répartition des cultures maraichères par commune **(chambre agronomique Blida 2022)**

Communes	P de terre	Carottes	Tomates	Oignons	Haricots verts	Melons pastèques	Artichauts	Piments	poivrons	concombre	Courgettes
EL AFFROUN	20	/	4	1,5	2	25	/	0,1	4	/	/
OUED DJER	/	/	2	/	2	/	/	0,2	7,8	/	/
MOUZAIA	62	70	30	21	2	40	14	9,66	50	2	6,16
CHIFFA	/	40	21	39	0,5	20	/	3,5	26	1	2
AIN ROMANA	63	10	5	37	/	150	/	2,5	16,5	/	/
OUED EL ALLEUG	/	20	1	25	2	10	/	4	16,4	6	12
BENI TAMOU	/	/	2	3	2	/	/	/	1,5	/	4
BLIDA	/	/	4	0,5	/	6	/	0,04	0,28	0,04	0,24
BOUARFA	/	/	/	2	3,5	/	/	/	/	/	1,5
OULED YAICH	/	/	/	2	/	/	/	/	/	/	1
BENI MERED	/	/	/	/	0,7	/	/	0,5	/	0,6	2,5
CHREA	/	/	0,5	/	/	/	/	/	0,5	/	/
BOUFARIK	/	/	9	/	/	23,5	35,5	/	/	/	/
BEN KHELLIL	/	/	30,5	/	0,75	30	/	3	6	/	2
CHEBLI	/	/	9	1	0,25	12	1	0,5	2	/	3
BOUINAN	/	/	2	20	/	8	4	2	/	1	4
SOUMAA	/	/	/	8	/	/	/	1	/	2	3
GUERROUAOU	/	/	/	5	/	/	/	2	/§	2	3
BOUGARA	/	/	5,6	3	0,08	/	/	/	0,84	2	2
OULED SLAMA	/	/	/	4	/	/	/	0,2	5,8	/	1
HAMAME MELOUANE	/	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/
MEFTAH	540	15	11,2	70	5	10	/	3,4	5,8	:	25
LARBAA	140	/	5,6	25	/	20	/	0,2	0,4	/	10
SOHANE	/	/	/	20	/	/	/	/	/	/	/
DJEBABRA	/	/	/	45	/	/	/	/	/	/	/
TOTAL	825	155	146,9	337,5	24,98	360,5	54,5	33,34	144,6	17,28	87,64

Maraîchage (suite)

Communes	Aubergines	Choux verts	Choux fleurs	Navets	Ail	Fèves vertes	Petits pois	Autres légumes	TOTAL
EL AFFROUN	3	2	4	/	/	3	2	8	78,6
OUED DJER	2	/	1	/	/	5	2	2	24
MOUZAIA	12	35	35	50	10	32	45	191	716,82
CHIFFA	9	20	23	20	5	20	25	90	365
AIN ROMANA	2	5	5	2	15	40	40	45	438
OUED EL ALLEUG	27	25	18	2	/	30	32	30	260,4
BENI TAMOU	4	/	20	2	/	10	8	/	56,5
BLIDA	2	2	15	/	/	3	1	10	44,1
BOUARFA	0,5	0,5	0,5	/	/	/	1,25	0,75	10,5
OULED YAICH	/	/	/	/	/	/	/	/	3
BENI MERED	0,7	1	10	/	/	8	6,5	2,25	32,75
CHREA	/	/	/	/	/	/	/	/	1
BOUFARIK	/	3	8	/	/	8	4	/	91
BENKHELLIL	5	20	20	/	/	25	15	/	157,25
CHEBLI	7,5	15	25	/	/	15	0,5	1	92,75
BOUINAN	2	/	1	/	6	2	1	5	58
SOUMAA	3	2	4	/	1	2	3	6	35

GUERROUAOU	8	15	15	/	/	/	/	4	54
BOUGARA	7	4	10	1	/	7	2	151	195,52
OULED SLAMA	/	8	4	1	/	2	1	65	92
HAMAME MELOUANE	/	1	1	1	/	1	1	6	12
MEFTAH	5	35	50	15	3	20	20	180	1013,4
LARBAA	5	40	60	/	4	20	20	140	490,2
SOHANE	/	/	/	/	2	10	10	/	42
DJEBABRA	/	/	/	/	2	6	5	/	58
TOTAL	107,9	237,5	355,5	94	48	280	254	950	4421,79

Tableau N 02 : Nombre d'exploitations par commune **(chambre agronomique BLIDA 2022)**

Communes	**EAC**	**EAI**	**PRIVEES**	**TOTAL**
EL AFFROUN	47	13	162	222
OUED DJER	12	/	71	83
MOUZAIA	270	34	147	451
CHIFFA	79	33	185	297
AIN ROMANA	24	06	321	351
OUED EL ALLEUG	159	97	143	399
BENI TAMOU	55	50	96	201
BLIDA	59	20	179	258
OULED YAICH	02	05	12	19
BENI MERED	30	11	55	96
BOUARFA	06	/	68	74
CHREA	/	/	06	06
BOUFARIK	146	47	139	332
BEN KHELLIL	89	35	212	336
CHEBLI	145	45	270	460
BOUINAN	38	07	156	201
SOUMAA	15	11	103	129
GUERROUAOU	07	01	75	83
SOUHANE	/	/	38	38
BOUGARA	38	26	154	218
HAMMAME MELOUANE	/	14	86	100
OULED SLAMA	19	18	175	212
LARBAA	113	19	168	300
MEFTAH	64	21	158	243
DJEBABRA	/	/	256	256
TOTAL	1 417	513	3 435	5 365

Tableau N03 : Communes de la wilaya de Blida avec superficie et production de culture maraichère

Commune	Superficie (Ha)	Production(Qt)
Blida	38	2617
Chebli	74	13680
Bouinan	193	28493
Oued el alleug	471	104234
Ben khelil	75	14000
Ain romana	179	27475
Ouled yaiche	16	1200
Chrea	11	1905
El afroun	84	16390
Chiffa	161	27000
Hamman melouane	16	3200
Soumaa	93	15110
Mouzaia	790	174210
Souhan	127	14260
Meftah	1521.5	237463
Ouled slama	50	10000
Boufaril	35	7000
L'arbaa	507	92778
Oued djer	41	8442
Beni tamou	100	22056
Bouarfa	4.2	426
Beni merad	56.8	6660
Bouguerra	135.5	27320
Gherouaou	167	35995
Djebabra	90	16900
total	5036	908814



Figure 01 : Photos originales de quelques pesticides utilisés sur cultures maraichères

Annexe 02



Annexe 02

