

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
DÉPARTEMENT D'AGRONOMIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2019

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

Domaine : SNV Filière : Sciences Agronomiques
Spécialité : Protection des Végétaux

Présenté par :

Mlle. NEBIG MENAA Samia
Mlle. HAMDACHE Djamila

Thème

**Enquête sur l'étude de l'utilisation et de la
commercialisation des produits phytosanitaires dans la
région de Bouira**

Soutenu le : 19 / 09 / 2019

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom

Grade

Mme. MAHDI Khadidja

MCA

Univ. de Bouira

Présidente

Mme. MESRANE BACHOUCHE

MCB.

Univ. de Bouira

promotrice

Nassima

Mme. AKKOUCHE Saida

MAA

Univ. de Bouira

Examinatrice

Année Universitaire : 2018/2019

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 à nos chers parents pour leur soutien moral et matériel durant nos études.

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer nos sincères remerciement à notre promotrice Mme MESRANE BACHOUCHE NASSIMA maitre de conférence à l'université AKLI MOHAND OULHADJ de Bouira, qui nous a guidé et orienté tout au long de la réalisation de se travail, grande merci pour sa disponibilité et sa compréhension.

Nous remercions aussi les deux membres de jury qui ont accepté de juger ce modeste travail, la présidente Mme. MAHDI Khadidja enseignante à l'université de Bouira, et Mme AKKOUCHE Saida enseignante à l'université de Bouira .

Un grande merci au monsieur ALLOUAICHE Nacer et monsieur CHAIBI Rachide directeur de L'INSFP de Lakhdaria pour le temps qu'il a consacré pour la disponibilité et les nombreuses intervention qui ont permis l'aboutissement de ce travail

Un grand merci pour tous les enseignants de faculté SNV de Bouira.

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

Dédicace

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

Je dédie ce travail

A ma très chère mère, Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour.

Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

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

A mes chers frères Younes, Omar et Hamza, les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement et l'amour que je porte pour vous. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

A ma très chère sœur Yasmin, En témoignage de l'affection que je porte pour toi. Je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

A mon cher binôme Samia, pour tous les moments de joie et de peine qu'on a partagés ensemble tout le long de notre vie universitaire.

A mes camarades de promotion.

A tous ceux qui me sont chers et que j'ai hâte de citer.

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

DJAMILA

Dédicaces

*Je tiens à exprimer ma plus grande reconnaissance a dieu le tout puissant pour m'avoir accordé la vie, la santé et la patience afin d'arriver la ou j'en suis maintenant
Je dédie ce travail*

A mes cheres parents pour leurs amours, encouragements et leur soutien

A mes cheres sœurs et leurs enfants et je souhaite beaucoup de réussite

A mes frères ALI et AMINE et leurs enfants et je souhaite beaucoup de succès

Je dédie ce travail à toute la famille NEBIG MENAA

A mon cher binôme DJAMILA, pour tous les moments de joie et de peine qu'on a partagée ensemble tout le long de notre vie universitaire. A mes camarades de promotion.

A tous ceux qui me sens chers et que j'ai amis de citer.

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

SAMIA

Liste des abréviations

ACTA : Association de coordination technique agricole.

APC : Assemblée publique communal.

CEE : Communauté économique européenne.

DAR : Date avant récolte.

DPAT : Direction de planification d'aménagement de territoire.

DSA : Direction des services agricoles.

FAO : Food and agriculture organisation (organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculteur).

OMS : Organisation mondiale de la santé.

UIPP : Union des industries et de la protection des plantes.

Liste des tableaux

Tableau 01: classification des pesticides selon le cible visée.....	5
Tableau 02: Structure chimique caractéristique de certaines familles de pesticides.....	6
Tableau 03 : le mode d'action de certaines familles de pesticides.	7
Tableau 04 : représentation des cultures par superficies et la production dans la région de Bouira.....	16
Tableau 05 : Les produits présent dans le magasin lors de l'achat.....	24
Tableau 06 : Représentation de la superficie réelle traitée en hectare des cultures pratiquée.....	27
Tableau 07 : Variétés des cultures recensées.....	29
Tableau 08: les différents produits utilisés par les agriculteurs enquêtés.....	32
Tableau 09 : Les moyens de protection utilisés par les vendeurs et les agriculteurs.....	33
Tableau 10: représentation des symptômes signalés par les agriculteurs et les vendeurs.....	33

Liste des figures

Figure 01: Devenir des pesticides dans l'environnement	10
Figure 02: La carte géographique de la Wilaya de Bouira	15
Figure 03 : Sources d'information utilisées lors de l'achat des produits par les vendeurs et les agricultures.....	23
Figure 04 : Les critères de choix des produits phytosanitaires lors de l'achat et la vente.....	25
Figure 05 : Interrogation des vendeurs sur les cultures à proximité.....	25
Figure 06 : Conduite des cultures visitées.....	26
Figure 07 : les cultures pratiquées selon les agriculteurs.....	27
Figure 08 : les moyens de pulvérisation des pesticides.....	28
Figure 09 : Les stades phénologiques des cultures.....	30
Figure 10 : Mode de préparation des pesticides.....	31
Figure 11 : Reflexes des vendeurs et agriculteurs en cas de contact avec les produits phytosanitaires.....	34
Figure 12 : pourcentage d'agriculteur ayant consulté le médecin.....	34
Figure 13 : Connaissance des dangers due aux produits phytosanitaires.....	35
Figure 14 : lieu de stockage des produits phytosanitaires.....	36
Figure 15 : Localisation du lieu de stockage des produits phytosanitaires	36
Figure 16 : Devenir des produits phytosanitaires périmés et des emballages vides.....	37
Figure 17 : Connaissance des impacts des produits phytosanitaires sur l'environnement et les cultures.....	38
Figure 18 : formation d'application des produits phytosanitaires.....	38

Sommaire

Introduction

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I. Généralité sur les produits phytosanitaires.....	03
I.1. Définition des pesticides.....	03
I.2. Rôle des produits phytosanitaire.....	03
I.3. Composition des pesticides.....	04
I.4. Classification des pesticides.....	04
I.4.1. Classification selon la nature de la cible visée	05
I.4.2. Classification selon la famille chimique.....	05
• Pesticides organiques.....	05
• Pesticides inorganiques	06
• Biopesticides.....	07
I.4.3. Classification selon l'usage	07
I.4.4. Classification selon le mode d'action.....	07
I.5. Conservation des produits phytosanitaires	08
I.5.1. Transport	08
I.5.2. Stockage	08
• Gestion des produits périmés et des emballages.	09
I.6. Toxicologie des pesticides.....	09
I.6.1. Conséquences pour les écosystèmes.....	09
I.6.2. Toxicité sur l'Homme.....	10
• Toxicité aigue.....	10
• Toxicité chronique.....	11
➤ Cancérogenèse.....	11
➤ Effet sur la reproduction.....	11
➤ Perturbation du système endocrinien.....	11
➤ Effet sur le système immunitaire.....	11
➤ Effet neurologique.....	11
I.6.3. Effets sur la biodiversité.....	12

I.7.Effets secondaire des produits phytosanitaires.....	12
I.7.1.Contamination des eaux	13
I.7.2.Contamination de l'air	13
• Air extérieur	13
• Air intérieur	13
I.7.3.Contamination des sols	13
I.8. Aperçu de l'état des pesticides en Algérie.....	14

Chapitre II : Matériels et méthodes

II.1- Présentation de la région de Bouira	15
II.1.1- Position géographique	15
II.1.2. Climat	16
II.1.3. Sol.....	16
II.1.4. Végétation.....	16
II.1.5. Les cultures pratiquées en superficies et leurs productions dans la wilaya.....	16
II.1.6. But de l'enquête	17
II.1.7. Préparation de l'enquête	17
II.1.8. Organisation de questionnaire.....	17
II.1.8.1.Questionnaire destiné aux vendeurs	17
II.1.8.2.Questionnaire destiné aux agriculteurs	18
🚧 Prototype des questionnaires.....	18
Questionnaire destiné aux agriculteurs.....	18
Questionnaire destiné aux vendeurs.....	19

Chapitre III : Résultats et discussions

III.1.Résultats	23
-----------------------	----

III.1.1. sources d'information utilisées pour la sélection des produits lors de l'achat.....	23
III.1.2. principaux produits présents dans le magasin lors de l'achat (vente et client)	24
III.1.3. critères de choix des produits.....	24
III.1.4. Cultures à proximité	25
III.1.5. Conduite des cultures.....	26
III.1.6. Type des cultures pratiquées.....	26
✚ superficies réelles traitées	27
III.1.7. Moyens de pulvérisation des pesticides	27
III.1.8. Variété des cultures pratiquées.....	28
✚ Stades phénologiques traités.....	29
III.1.9. Dosage des produits.....	30
III.1.10. Préparation de la bouille.....	30
III.1.11. Type de produits utilisés.....	31
III.1.12. Mesure de protection.....	33
III.1.13. Etat sanitaire des agriculteurs après manipulation des produits phytosanitaires.....	33
III.1.14. Procédure à suivre en cas de contact	33
III.1.15. Consultation médicale	34
III.1.16. Dangers et risques.....	35
III.1.17. Stockage des produits	35
✚ Lieu de stockage.....	35
✚ Localisation du lieu de stockage.....	36
III.1.18. Gestion des emballages et des produits périmés.....	37
III.1.19. Impact des produits sur l'environnement et sur les cultures.....	37
III.1.20. Formation sur l'application des produits phytosanitaires	38
III.2. Discussion.....	39

Conclusion

Référence bibliographique

Annexes

Introduction

Introduction

Les pesticides, encore appelés produits phytosanitaires, sont des substances chimiques qui contribuent de façon nécessaire et souvent indispensable à la sauvegarde, à la régularité et à la qualité de la production agricole (ACTA /UIPP, 2002).

Le terme pesticide désigne les produits phytosanitaires (ou phytopharmaceutique lorsqu'ils sont accompagnés d'un adjuvant) destinés à protéger les végétaux contre tous les organismes nuisibles et les biocides qui sont d'une manière large, destinés à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles (CAMARD et al, 2010).

En Algérie, l'utilisation des pesticides à usage agricole est de plus en plus fréquente, suite à l'augmentation des superficies cultivées (BOUZIANI, 2007).

D'après l'institut national de la protection des végétaux, plus de 480 pesticides est enregistrés en Algérie, dans le domaine de l'agriculture. Les autorités algériennes utilisent l'expression « Produits phytosanitaires à usage agricole » (AYAD-MOKHTARI, 2012). Ainsi, près de 400 substances actives de pesticides, dont environ 7000 spécialités, y sont commercialisées annuellement et constituent des outils nécessaires, voire indispensables pour les agriculteurs afin qu'ils assurent la rentabilité de la majorité de leurs productions (BOUZIANI, 2007).

La question des produits phytosanitaires en général revient régulièrement dans l'actualité en raison de ses implications en termes de santé publique et protection environnementale (ANONYME, 2004). Ils constituent un enjeu important pour la qualité de notre alimentation et de notre environnement. De même, ils peuvent avoir des effets toxiques à court terme sur les organismes qui y sont directement exposés. Ces produits présentent également des effets à long terme en provoquant des changements dans l'habitat et la chaîne alimentaire. Ils peuvent aussi causer des dommages aigus que chroniques sur la santé humaine et nuire à la santé des travailleurs/praticiens du domaine agricoles (BOUBAICHE et LAHOUARI, 2017).

La région de Bouira est caractérisée par une diversité culturelle dans la production végétale. Elle produit des différentes cultures parmi elles la maraichage (pomme de terre) et céréalicultures (blé dur et tendre).

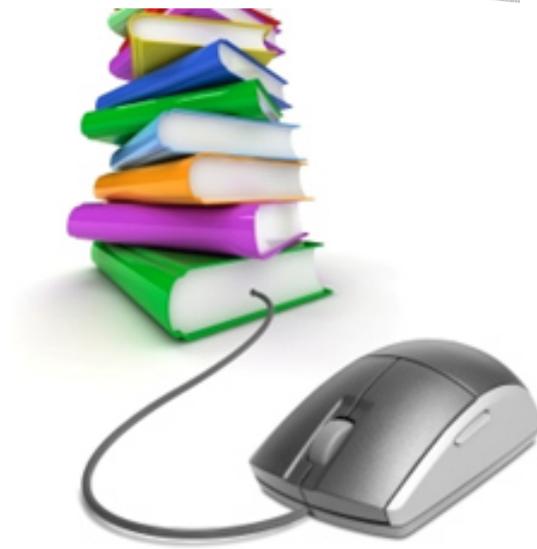
Introduction

Notre travail est une enquête dont l'objectif est de mettre en évidence l'état de commercialisation et de l'utilisation des produits phytosanitaires par les vendeurs et les agriculteurs dans la région de Bouira.

Nous avons réalisé une enquête auprès de 70 agriculteurs et vendeurs des produits phytosanitaires dans la région d'étude. Elle est réalisée à l'aide de deux questionnaires destinés aux vendeurs et aux agriculteurs.

Ce document se compose de 3 chapitres principaux. Le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique portant des généralités sur les pesticides et leur devenir dans les différents compartiments de l'environnement et leur impact sur la santé humaine. Dans le deuxième chapitre nous présentons la région d'étude ainsi que les objectifs des questionnaires utilisés. Le troisième chapitre expose les résultats obtenus et les discussions.

CHAPITRE I



Synthèse bibliographique

I. Généralités sur les produits phytosanitaires

Selon le code de conduite de la FAO sur la distribution et l'utilisation des pesticides, « un pesticide est une substance ou association de substances qui est destinée à repousser, détruire ou combattre les maladies et ravageurs, y compris les vecteurs de maladies humaines et animales, et les espèces indésirables de champignons, de plantes ou d'animaux » (FAO, 2002).

Selon CALVET (2005), la lutte contre les organismes nuisibles aux cultures a certainement été de tous temps une préoccupation de l'agriculteur. Pendant longtemps, l'essentiel des moyens étaient de nature physique : ramassage des larves, des œufs, des insectes adultes, destruction des plantes malades par le feu, désherbage manuel puis mécanique. L'utilisation des produits chimiques est malgré tout assez ancienne comme l'indique l'emploi du soufre et celle de l'arsenic.

L'arsenic a été utilisé comme insecticide depuis la fin du XVII^e Siècle ainsi que la nicotine dont les propriétés toxiques ont été découvertes par Jean de la Quintaine (1626-1688) qui en a recommandé l'usage. Cependant, c'est surtout au cours des XIX^e et XX^e Siècles que les propriétés biocides de nombreux produits chimiques ont été mises en évidence et ont donné lieu à de considérables développements des techniques de protection des plantes.

Plusieurs facteurs ont contribué à ce développement : l'apparition de graves épidémies (ex : phylloxéra, mildiou de la pomme de terre, doryphore), la nécessité de nourrir une population humaine croissante, les progrès considérables de la chimie organique de synthèse, et les innovations techniques.

I.1. Définition des pesticides

Les pesticides sont constitués d'une ou du mélange de plusieurs matières actives avec d'autres composés inertes qui n'ont aucune activité biologique. Pour une meilleure gestion, ils sont classés en plusieurs catégories, mais il existe plusieurs types de classification faites suivant des critères précis, ils causent des dommages ou se montrent autrement nuisibles durant la production, la transformation, le stockage, le transport ou la commercialisation des denrées alimentaires, des produits agricoles, du bois et des produits ligneux, ou des aliments pour animaux, ou qui peut être administrée aux animaux pour combattre les insectes, les arachnides et les autres endo ou ecto parasites.

I.2. Rôle des produits phytosanitaire

L'utilisation des produits phytosanitaires a permis d'augmenter considérablement les rendements agricoles en réduisant les pertes dues aux ravageurs des cultures. Dans les années

70, des premiers travaux ont montré que les produits phytosanitaires peuvent aussi être transférés vers les eaux de surface et les eaux de profondeur (SCHIAVON et JACQUIN, 1973).

I.3. Composition des pesticides

Un pesticide est composé de trois types de substances

- Une ou plusieurs substances actives (matière active) : Les substances actives sont définies par la directive 91/414/CEE du 15 juillet 1991, comme des substances ou micro-organismes, y compris les virus exerçant une action générale ou spécifique sur les organismes nuisibles ou sur les végétaux, parties de végétaux ou produits végétaux. Ce sont des substances qui confèrent au produit l'effet désiré. Quelques exemples de substances actives présentes dans les formulations commerciales : l'époxiconazole retrouvé dans la formulation commerciale du fongicide Opus®, le glyphosate présent dans de très nombreux désherbants totaux (Roundup®, Rascal®, Glypro®, ...), la bentazone dans des désherbants de céréales (Basamaïs...), le chlorpyrifos-éthyl, insecticide du Dursban (ANONYME 02, 2013).
- Un ou plusieurs additifs ou adjuvants : Un adjuvant est une substance dépourvue d'activité biologique, mais susceptible de modifier les qualités du pesticide et d'en faciliter l'utilisation, Ces co-formulats renforcent l'efficacité (épaississants, solvants, agents mouillants tels que les dérivés du nonylphénol ...) (substances apprêtantes ...) et la sécurité du produit (répulsifs, vomitifs...). Il peut aussi y avoir des attractants. La formulation du pesticide correspond à la forme physique sous laquelle le produit phytopharmaceutique est mis sur le marché ; obtenue par le mélange des substances actives et de formulant, elle se présente sous une multitude de formes, solides ou liquides.
- Un diluant : qui est une matière solide ou liquide (solvant) incorporé à une préparation et destiné à baisser la concentration de la matière active

I.4. Classification des pesticides

Selon CALVET (2005), les substances actives sont classées en fonction de :

- La nature de la cible visée.
- La nature chimique de la principale substance active.
- le mode d'action ou l'usage.

I.4.1. Classification selon la nature de la cible visée

Plusieurs catégories de pesticides selon les organismes vivants visés, dont les principales sont consignées dans le tableau 01.

Tableau 01: classification des pesticides selon la cible visée (INSERM, 2013).

pesticides	Utilisation	exemple
Les insecticides	utilisés contre les insectes nuisibles	Dichlorodiphényltrichloroéthane., deltamethrine
Les fongicides	utilisés contre les champignons phytopathogènes ou vecteurs de mycoses animales ou humaines	Moncozèbe, hexaconazol, chlorothalonil
Les herbicides	qui détruisent les plantes adventices des cultures et, de façon plus générale, toute végétation jugée indésirable.	2-4D, glyphosate
Les acaricides	qui détruisent les acariens	Abamectine, nicotine
Les nématicides	employés contre les nématodes phytoparasites	Bromomethane, chloropicrine
Les molluscicides	ou hélicides qui détruisent les gastéropodes	Methiocarbe, mercaptodiméthur
Les rodenticides	qui tuent les rongeurs comme les rats	Warfarine, phosphure de zinc
Les avicides	destinés à éliminer les oiseaux ravageurs	strychnine

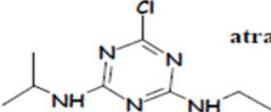
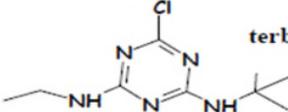
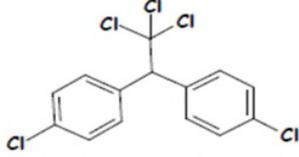
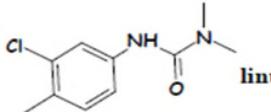
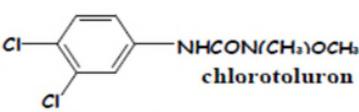
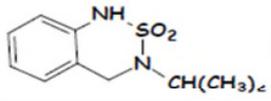
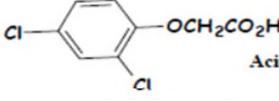
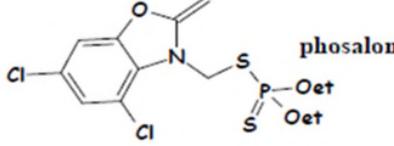
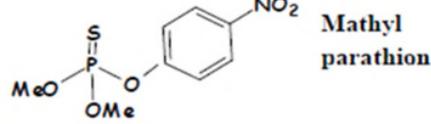
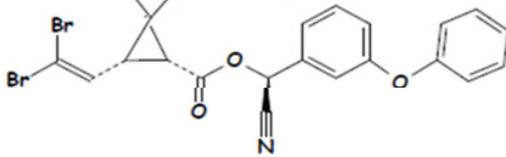
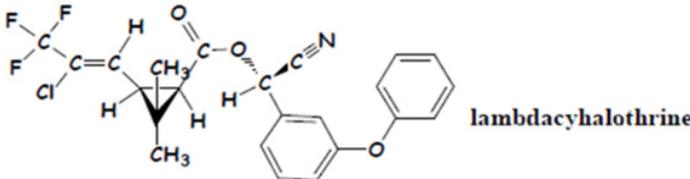
I.4.2. Classification selon la famille chimique

Les pesticides peuvent également être classés en fonction de la famille chimique à laquelle appartiennent les substances actives.

- Les pesticides organiques

Sont les organochlorés, les organophosphorés, les carbamates, les triazines, les urées substituées et les pyréthrénoïdes. Les structures chimiques de certaines familles sont présentées dans le tableau 02.

Tableau 02: Structure chimique caractéristique de certaines familles de pesticides (DOUAFER, 2010).

Famille chimique	Exemple de pesticides
Triazines	 atrazine  terbutylazine
Organochlorés	 DDT
Urées substituées	 linuron  chlorotoluron
Acides et amines	 bentazone  Acide 2,4-dichloro
Organophosphorés	 phosalon  Mathyl parathion
Pyréthrenoïde	 deltaméthrine  lambdacyhalothrine

- Pesticides inorganiques

BOLAND *et al.* (2007) ont mis en évidence que les pesticides inorganiques sont des éléments chimiques qui ne se dégradent pas. Leur utilisation entraîne souvent de graves effets toxicologiques sur l'environnement par accumulation dans le sol [Le plomb, l'arsenic et le mercure sont fort toxiques].

- Biopesticides

Ce sont des substances dérivées de plantes et d'animaux. Elles peuvent être constituées d'organismes tels que les moisissures, les bactéries, les virus, les nématodes, composés chimiques dérivés de plantes et phéromones d'insectes (BOLAND *et al.*, 2007)

I.4.3. Classification selon l'usage

Selon CLAVET (2005), les pesticides sont utilisés dans plusieurs domaines d'activité pour lutter contre les organismes vivants nuisible, d'où des usages différents. Il existe six catégories de pesticides classés selon leurs usages, c'est-à-dire, selon la destination des traitements:

- Les cultures.
- Les bâtiments d'élevage.
- Les locaux de stockage des produits végétaux.
- Les zones non agricoles.
- Les bâtiments d'habitation.
- L'homme et les animaux

I.4.4. Classification selon le mode d'action

Tableau 03 : le mode d'action de certaines familles de pesticides (BOUBEKKA, 2018).

Herbicide	
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 parmi celles qui sont traitées.
Non-sélectif	Contrôle toutes les plantes traitées.
Résiduaire	Se dégrade lentement et contrôle les plantes pour une longue période.
Non-résiduaire	Est rapidement inactif après son application et ne contrôle les plantes que sur une courte période.
Fongicide	

Préventif	Protège la plante en empêchant que la maladie se développe.
Curatif	Réprime une maladie qui est déjà développée.
Insecticide	
De contact	Agit lorsque l'insecte entre en contact avec le produit.
D'inhalation	Agit lorsque l'insecte respire le produit.
D'ingestion	Agit lorsque l'insecte se nourrit du produit.

I.5. Conservation des produits phytosanitaires

I.5.1. Transport

Deux tiers des produits phytosanitaires sont classés comme « matière dangereuse au transport. Leur déplacement, notamment sur la route, est réglementé.

En cas d'accident leur présence dans le véhicule peut être à l'origine de contamination de l'environnement (fuites de produits) et de la mise en danger des personnes en charge de ce transfert et /ou intervenant à proximité (ANONYME 02, 2015).

La majorité des produits phytopharmaceutiques sont des matières dangereuses pour l'homme et l'environnement. Du point de vue du transport, ces produits sont donc aussi considérés comme des marchandises dangereuses (INRS, 2018).

I.5.2. Stockage

Le stockage des produits phytosanitaires doit garantir la sécurité des utilisateurs, du public et de l'environnement et permettre une bonne conservation des produits pour qu'ils gardent toute leur intégrité et leur efficacité (ANONYME 03, 2004). Le locale (ou armoire) fermé à clef s'il contient des produits classés cancérigènes, ou mutagènes, doit être suffisamment éloigné des habitations et des bureaux, aéré ou ventilé (ventilation haute et basse placées sur des murs différents).

Un extincteur ainsi qu'un point d'eau seront placés à l'extérieur du local.

- Un panneau de "stricte interdiction de fumer" sera affiché sur la porte.

- Les produits doivent être entreposés à l'écart des denrées alimentaires humaines ou animales, mais aussi à l'écart de toutes autres substances ou préparations notamment des autres produits dangereux, ou inflammables (carburant ou comburant tel que les engrais nitrés) pour éviter les risques d'incendie.
- Les produits sont rangés sur des étagères métalliques (le bois peut s'imprégner des vapeurs de produits), et conservés dans leurs emballages d'origine bien fermés avec leurs étiquettes.
- Ils seront classés par catégorie de risque (symboles sur les étiquettes) et les poudres rangées de préférence au-dessus des liquides pour éviter de renverser du liquide sur un sac contenant une poudre.
- Les produits seront placés sur des caillebotis en métal ou autres matériaux non absorbants pour les isoler du sol.
- Une réserve de matières absorbantes, un "oreiller absorbant" ainsi qu'un bac de rétention sous les produits permet d'éponger toute fuite accidentelle.
- Le local peut-être isolé par un seuil surélevé.
- **gestion des produits périmés et des emballages.**

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

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

I.6. Toxicologie des pesticides

L'utilisation croissante des pesticides depuis un demi-siècle a eu des impacts délétères sur la santé de l'homme et l'environnement.

I.6.1. Conséquences pour les écosystèmes

L'application des pesticides sur les cultures entraîne une dispersion dans les compartiments de l'environnement (Figure 01). Cette dispersion provoque des transferts et des toxicités indirectes dans les écosystèmes terrestres et aquatiques, et une exposition indirecte pour l'Homme via l'air et l'eau. Si les matières actives de première génération «les organochlorés» étaient faiblement dégradables, les composés actuels ont des demi-vies plus

courtes, une disparition dans les semaines suivant le traitement est observé. Cependant, la rétention dans les sols peut augmenter leur rémanence et être responsable d'effets non intentionnels (phytotoxicité sur les cultures suivantes, effets des pesticides sur la microflore et la microfaune du sol) (NARBONNE, 1998).

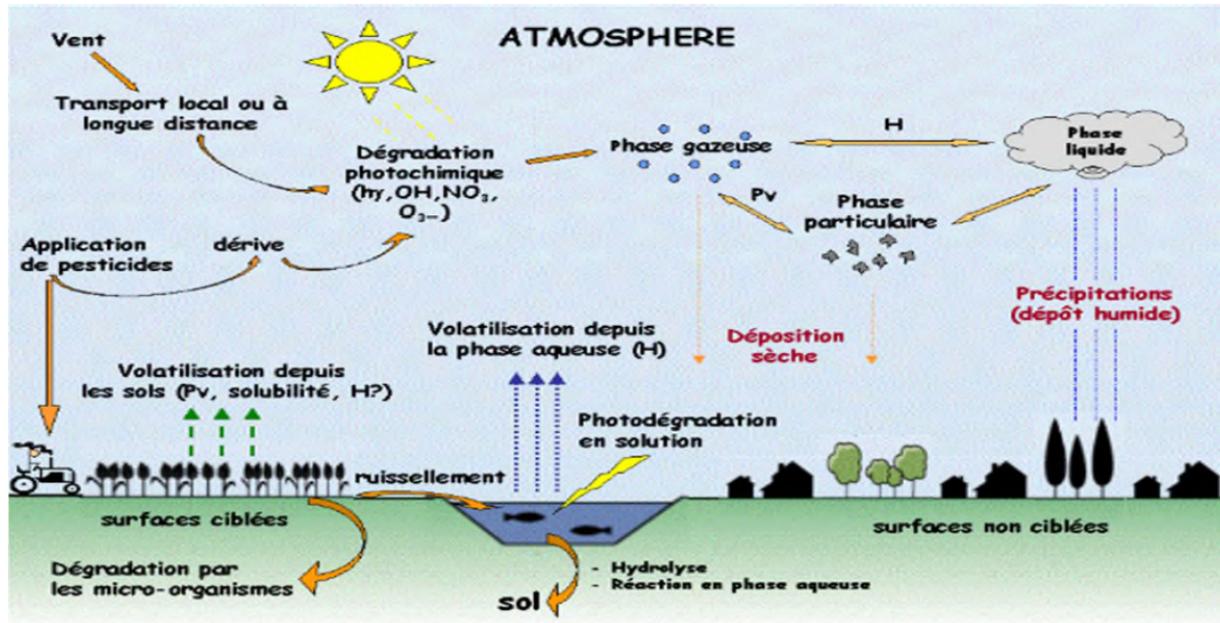


Figure 01: Devenir des pesticides dans l'environnement (BERRAH, 2011)

I.6.2. Toxicité sur l'Homme

En général, l'Homme absorbe les pesticides et leurs produits dérivés via la nourriture, l'eau, l'air respiré ou par contact avec la peau. Les agriculteurs et les ouvriers qui préparent les mélanges et réalisent les traitements ont plus de risque que le reste de la population d'être atteints par contact de la peau ou par inhalation. Chez les agriculteurs, une espérance de vie plutôt supérieure à la moyenne du fait d'une sous mortalité par maladies cardiovasculaires et par cancers en général (VIEL *et al.*, 1998).

La toxicité chez l'Homme se manifeste par deux modalités :

- Toxicité aiguë

La toxicité aiguë des pesticides résulte d'une mauvaise utilisation, d'un usage accidentel des pesticides ou d'une intoxication volontaire souvent gravissime. Les pesticides organophosphorés et les carbamates sont à l'origine des cas d'empoisonnements par les pesticides les plus fréquents. L'exposition se fait essentiellement par voie cutanéomuqueuse et respiratoire, la voie d'exposition orale concernerait davantage la population générale par

ingestion accidentelle ou intentionnelle de pesticides. Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS) il y a chaque année dans le monde un million d'empoisonnements graves par les pesticides, à l'origine d'environ 220 000 décès par an (CHERIN *et al.*, 2012).

- Toxicité chronique

Les effets chroniques des produits phytopharmaceutiques concernent des pathologies variées et les effets surviennent, pour la plupart, plusieurs années après l'exposition.

Parmi ces pathologies chroniques il y a :

- Cancérogenèse

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

- Effet sur la reproduction

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

- Perturbation du système endocrinien

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

- Effet sur le système immunitaire.

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

- Effet neurologique

Les effets neurologique chronique sont plus difficiles à mettre en relation avec l'usage de pesticides, cependant une élévation du risque de la maladie de Parkinson est rapportée, dans

de nombreuses études, chez les agriculteurs et plus généralement dans les populations professionnellement exposées à des pesticides. L'exposition répétée à des insecticides anticholinérasiques (organophosphorés) a également été associée à une altération des performances intellectuelles, des troubles de l'humeur et de la personnalité (COCCO *et al.*, 1999).

I.6.3. Effets sur la biodiversité

Les insecticides à large spectre comme les carbamates, les organophosphorés et les pyréthrénoïdes peuvent provoquer le déclin de population d'insectes bénéfiques tels que les abeilles, les araignées et les coléoptères. Beaucoup de ces espèces jouent un rôle important dans le réseau alimentaire ou comme ennemis naturels des insectes nuisibles (ARBACH, 2012).

Les herbicides peuvent provoquer des changements de végétation et d'habitat qui menacent les mammifères (BERNY *et al.*, 1997).

1211 espèces d'oiseaux (12 % du total) sont considérées comme étant menacées dans le monde, et 86 % de celles-ci sont menacés par la destruction ou la dégradation de leur habitat.

Pour 187 espèces d'oiseaux menacées dans le monde, la première source de pression est la pollution chimique, comprenant les engrais, les pesticides et les métaux lourds pénétrant les eaux de surface et l'environnement terrestre (BERNY *et al.*, 1997).

I.7. Effets secondaire des produits phytosanitaires

Malgré un souci croissant de protection de l'environnement, lors de l'utilisation des produits phytosanitaires, une certaine quantité de ces substances se retrouve dans l'environnement, principalement dans l'air sous forme de gouttelettes ou sur le sol (PIMENTEL, 1995). Ils peuvent alors être soumis à différents processus (INERIS, 2005):

- la photo-dégradation (MARCHETERRE *et al.*, 1988);
- la dégradation par le phénomène d'hydrolyse aqueuse (WOLFE *et al.*, 1990) ou de biodégradation grâce aux micro-organismes présents dans le sol (COLIN, 2000);
- la rétention dans le sol jusqu'à la formation de résidus liés (adsorption) (par exemple l'accumulation des fongicides à base de cuivre dans les sols);
- le transport vers d'autres compartiments environnementaux par des processus physicochimiques (volatilisation) ou via un vecteur, l'eau par lixiviation ou ruissellement ou les particules de sol (désorption) (VAN DER WERF, 1996).

I.7.1. Contamination des eaux

Une des conséquences environnementales majeures de l'agriculture intensive actuelle est la dégradation de la qualité des eaux (IPPOLITO *et al.*, 2012). Cette dégradation se traduit, pour les eaux de surface comme pour les eaux souterraines, par une pollution liée à la dissémination des produits phytosanitaires, des engrais minéraux azotés et phosphatés ou encore des effluents d'élevage. Les pesticides peuvent facilement pénétrer dans le sol et les sources d'eau. La contamination par les pesticides est le plus souvent un phénomène irrégulier. Il est à noter que des pics de concentration sont fréquemment observés dans les quelques heures qui suivent les épisodes pluvieux (SCHULZ, 2001; NEUMANN *et al.*, 2003) et que la contamination des eaux de surface est d'autant plus élevée que la surface des bassins versants est faible (SCHULZ, 2004). Par ailleurs, dans certaines régions, une part significative de la contamination des eaux peut parfois provenir du dépôt de substances transportées par voie aérienne (BLANCHOU *et al.*, 2002) ou beaucoup plus fréquemment découler d'usages autres qu'agricoles, qu'il s'agisse du désherbage des infrastructures de transport ou industrielles, des parcs et jardins ou bien d'utilisations domestiques (GERECKE *et al.*, 2002; REVITT *et al.*, 2002; SCHIFF *et al.*, 2002; BLANCHOU *et al.*, 2004).

I.7.2. Contamination de l'air

- **Air extérieur :** La présence de pesticides est observée dans toutes les phases atmosphériques en concentrations variables dans le temps et dans l'espace (selon la proximité des sources).
- **Air intérieur :** Les pesticides peuvent contaminer l'air intérieur non seulement suite à leur application ou leur stockage dans les logements mais également du fait du transport des produits utilisés à l'extérieur (agriculture, jardins, parcs) par l'intermédiaire des chaussures, des vêtements, des animaux domestiques ou par l'air (BOUVIER *et al.*, 2006).

I.7.3. Contamination des sols

Les pesticides dans les sols peuvent provenir des activités agricoles mais également des activités d'entretien des espaces verts et jardins ou de désherbage des réseaux routiers et ferrés. La vitesse d'infiltration des pesticides dans le sol dépend de certains facteurs tels que l'humidité, le taux de matière organique, le pH et du pesticide. Par ailleurs, il n'existe pas de dispositif équivalent à ceux relatifs à l'eau et à l'air pour la caractérisation de la contamination des sols par les pesticides. Il est connu que les insecticides organochlorés sont assez

persistants dans l'environnement et certains, bien qu'interdits d'usage peuvent rester présents dans le sol pendant plusieurs années (lindane, alpha-HCH). A l'heure actuelle les insecticides utilisés (organophosphorés, pyrèthrinoïdes, carbamates et autres) se dégradent rapidement, par contre les herbicides sont assez persistants dans les sols et leurs produits de dégradation sont souvent stables (CHAIGNON *et al.*, 2003).

I.8. Aperçu de l'état des pesticides en Algérie

En Algérie, selon BOUZIANI(2007), l'usage des insecticides, des fertilisants, des engrais, des détergents, et autres produits phytosanitaires (les pesticides) se répond de plus en plus avec le développement de l'agriculture, mais aussi dans le cadre des actions de lutte contre les vecteurs nuisibles. Le même auteur cité plus haut indique que au cours de la campagne de lutte antiacridienne de «2004-2005», plusieurs tonnes de pesticides «des organophosphorés, des carbamates et la deltaméthrines» ont été utilisés par épandage ou par pulvérisation dans les régions infectées par le criquet pèlerin, dans la région du Sud et dans le Tell. Puis depuis les cinq dernières années, une autre forme d'utilisation intensive de pesticides se généralise dans de nombreuses wilayas du pays, dans le cadre du programme nationale de lutte contre les zoonoses et plus particulièrement dans la lutte contre les pathologies vectorielles : la leishmaniose, une maladie qui a pris de l'ampleur malheureusement dans toutes les régions du pays, compte tenu de bouleversement écologiques et des dégradations environnementales urbaines et rurales. Ces divers type de traitements par les pesticides se font généralement pour parer à l'urgence, mais sans souci aucun des conséquences environnementales directes et des conséquences sanitaires à long terme liées aux infiltrations de ces substances non dégradables dans les sols, les sources et la nappes, puis vers les écosystèmes en atteignant les végétaux, les animaux et l'homme.

CHAPITRE II



Matériels et Méthodes

Chapitre II : Matériels et méthodes

Dans ce chapitre nous allons présenter la position géographique de la région d'étude (Bouira)

II.1- Présentation de la région de Bouira

II.1.1- Position 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., 2018).

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 02).

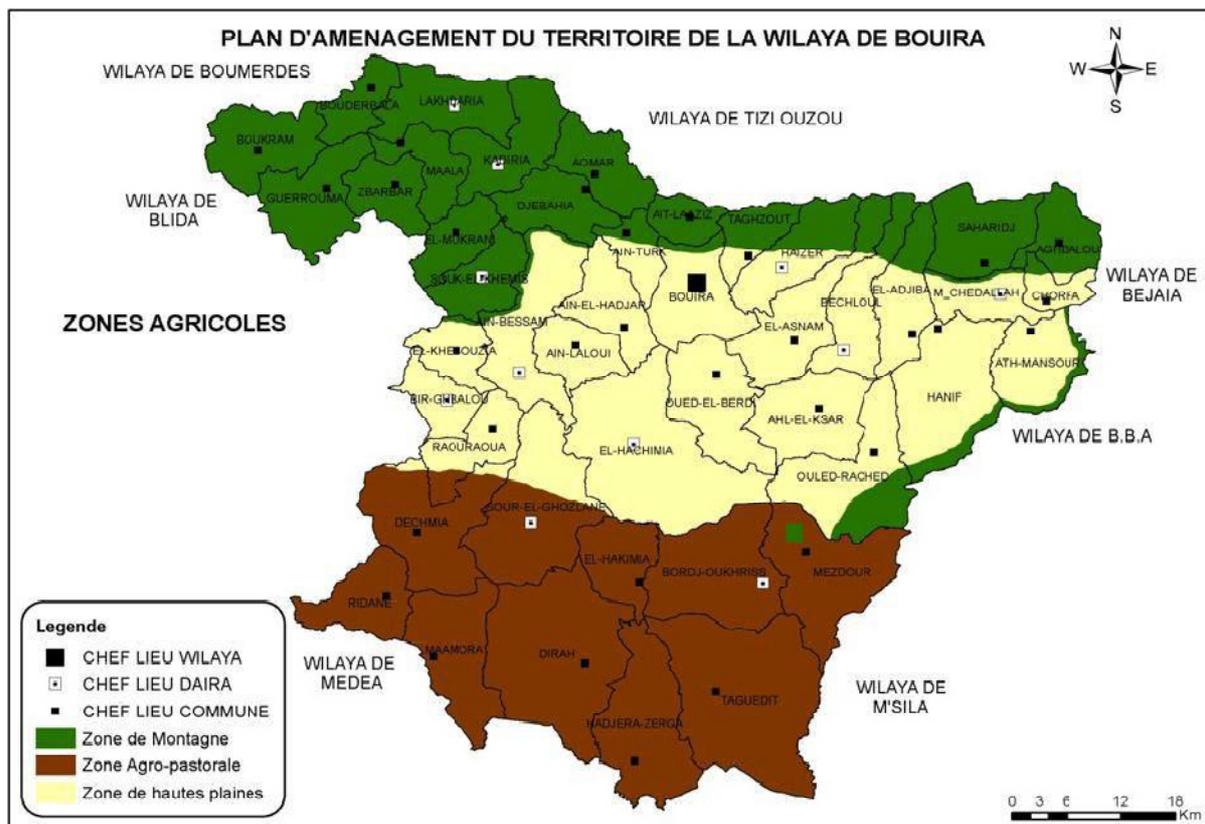


Figure 02 : La carte géographique de la Wilaya de Bouira (D.S.A, 2019)

II.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, 2018).

II.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.

II.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.

II.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, 2018). Ces cultures sont indiquées dans le tableau suivant (Tableau 04).

Tableau 04 : Présentation des cultures par superficies et la production dans la région de Bouira (D.S.A, 2018).

Spéculation	Superficie (HA)	Production (QX)
Céréales	65.695	2.052.349
Fourrages	9.193	390.705
Dont vert	185	3.290
Cultures maraichère	9.107.75	2.392.499

Pomme de terre	6.251	2.032.205
Arboricultures	43.600	553.554
Olivier	37.073	405.479
Légumes secs	1.489	12.681
Agrumes	495	43.711
Viticultures	86	1.262(situation arrêtée au 01/10/2018)

II.1.6. But de l'enquête

Le premier objectif de notre enquête est de mettre en évidence l'état de commercialisation et de l'utilisation des produits phytosanitaires par les vendeurs et les agriculteurs. Elle évalue l'état de connaissance des risques et des effets néfastes liés à l'utilisation des pesticides sur la santé humaine et sur l'environnement et en dernier les différentes mesures de protection phytosanitaire.

II.1.7. Préparation de l'enquête

Notre enquête a duré 3 mois (Avril, Mai et Juin) au niveau des différentes localités (lakhdaria, kadiria, ain bessem bouira ville) de la wilaya de Bouira. A cet effet, nous avons établi un questionnaire pour disposer d'un maximum d'information dont les principales sont les types de pesticide utilisé, la culture traitée, ainsi que les mesures de protection prises par les agriculteurs et les vendeurs.

II.1.8. Organisation de questionnaire

On a préparé deux questionnaires l'un est composé de 20 questions et l'autre composé de 19 questions, le premier est destiné aux vendeurs de pesticides, le deuxième est destiné aux agriculteurs et chaque questionnaire est divisé en 3 principales parties.

II.1.8.1. Questionnaire destiné aux vendeurs

La première partie concerne les informations sur le produit phytosanitaire, la deuxième partie traite les mesures de protection et la commercialisation de produit, la troisième partie s'intéresse à l'impact des produits phytosanitaires sur l'environnement.

II.1.8.2. Questionnaire destiné aux agriculteurs

Le premier point nous avons étudié les cultures pratiquées, le deuxième point porte sur les produits utilisés et en dernier point traite les différentes mesures de protection.

Prototype des questionnaires

Questionnaire destiné aux agriculteurs

- 1) Sortie n° :
- 2) Date de l'enquête :
- 3) Conduite de la culture :
 - S / Serre.
 - Plein champ
- 4) Type de culture :
- 5) Variété :
- 6) Stade phénologique :
- 7) Superficie réelle traitée :
- 8) Produit utilisés :
 - Insecticides
 - Fongicides
 - Herbicides
 - Acaricides
 - Autres
- 9) Nom des produits utilisés :
.....
.....
- 10) Préparation de la bouille :
 - Contacts libre
 - Utilisation d'appareils
- 11) Dosage des produits :
- 12) Types de pulvérisateur utilisé :

- Pulvérisateur manuel
- Pulvérisateur moderne

13) Période de traitement :

14) Date de dernier traitement :

15) Date de récolte :

16) Mesure de protection lors des traitements phytosanitaires :

- Equipements de protection :
 - Masque
 - Gants
 - lunettes
 - vêtements
- Gestion des emballages :

17) Etat sanitaire de l'agriculteur après utilisation des pesticides :

- Nausées
- Réaction cutanées
- Picotements des yeux
- Malaises

18) Consultations médicales :

19) Formation sur l'application des produits phytosanitaires :

- Oui
- Non

Questionnaire destiné aux vendeurs

Questionnaire N°

Lieu de l'enquête :

Date de l'enquête

Niveau du vendeur

Avez-vous reçu une formation sur les produits phytosanitaires ?

1. Quelles sources d'informations utilisez-vous pour les choix des produits ?

- Index
- Revendeur
- Site internet

2. Quels sont les critères de choix lors de l'achat ? (vendeur)

- Efficacité
- Sélectivité
- Facilité d'emplois
- Toxicité
- Risque environnemental
- Autre
- Les quels

3. Quels sont les produits présents dans le magasin ?

- Insecticides
- Herbicides
- Fongicides
- Acaricides
- Autres
- Les quels

4. Les produits les plus vendus ?

- Insecticides
- Herbicides
- Fongicides
- Acaricides
- Autres

5. Quels sont les critères de choix lors de l'achat ? (client)

- Efficacité
- Sélectivité
- Facilité d'emplois
- Toxicité
- Risque environnemental
- Autres

6. Quels sont les critères de choix des produits lors de la vente ?

- Efficacité
- Sélectivité
- Facilité d'emplois
- Toxicité

- Risque environnemental

- Autres

7. Lorsque vous conseillez un produit demandez-vous quelle culture traitée et quelles sont celles à proximité ?

8. Quels sont les modes de conduite de la culture ?

-Plein champ

-Sous-serre

9. Quelles sont les cultures pratiquées selon les agriculteurs ?

-Culture Maraîchère

-Arboriculture

-Agrume

-Vigne

-Céréales

10. Quelles sont les moyens de pulvérisation des pesticides ?

-Pulvérisateur manuel

- Pulvérisateur tracté

11. Quelles sont les mesures de sécurité que vous utilisez ?

- Masque

- Gants

- Lunettes

- Vêtements

12. Quel est votre état sanitaire après manipulation ?

- Nausées

- Réactions cutanée

- Picotements des yeux

- Malaise

13. Que faites vous en cas de contact avec le produit ?

14. Consultez-vous un médecin ?

15. Connaissez-vous les dangers que vous risquez en vous exposant à ces produits ?

- Lesquels ?

16. Où sont stockés vos produits ?

- Dans un local spécifique

- Dans une armoire

- Dans un local technique

- Autres

17. Ou est-il ? (Par rapport à l'habitation et aux cultures)

- Réserve à cet usage

- Eloigner des habitats et des cours d'eau

- Construit avec sol cimenté et excavé

18. Quel est le devenir des produits non vendus ? (Périmés)

19. Que faites-vous aux emballages vides ?

20. Savez-vous quel est l'impact de ces produits getter et des emballages sur l'environnement, et sur les cultures ?

CHAPITRE III



Résultats et discussions

Chapitre III : Résultats et discussions

Dans le but de connaître le comportement des vendeurs et la gestion des pesticides destinés à la protection phytosanitaire des cultures, nous avons fait une enquête pour étudier l'état de commercialisation et d'utilisation des produits phytosanitaires et leurs effets sur l'environnement et la santé humaine.

III.1.Résultats

Au moment de l'enquête nous avons trouvé des difficultés pour récolter plus d'information au niveau des points de ventes et chez les agriculteurs. Parmi ces difficultés on cite : l'état sanitaire de vendeurs et de l'agriculteur, l'équipement utilisé comme un moyen de protection, la consultation médicale et la formation sur les pesticides. Nous avons collecté 70 questionnaires devisés entre 40 agriculteurs et 30 vendeurs.

III.1.1. Sources d'information utilisées pour la sélection des produits lors de l'achat

Les sources d'information des produits phytosanitaires sont différentes d'une région à une autre.

La figure 03 montre les sources d'information qu'utilisent les vendeurs et les agriculteurs dans les sites d'études. L'index phytosanitaire occupe une très grande place avec un pourcentage de 50 %. Les autres sources sont représentées par un taux de 16.66 % (index/revendeurs, index/site internet, index/revendeurs/site internet).

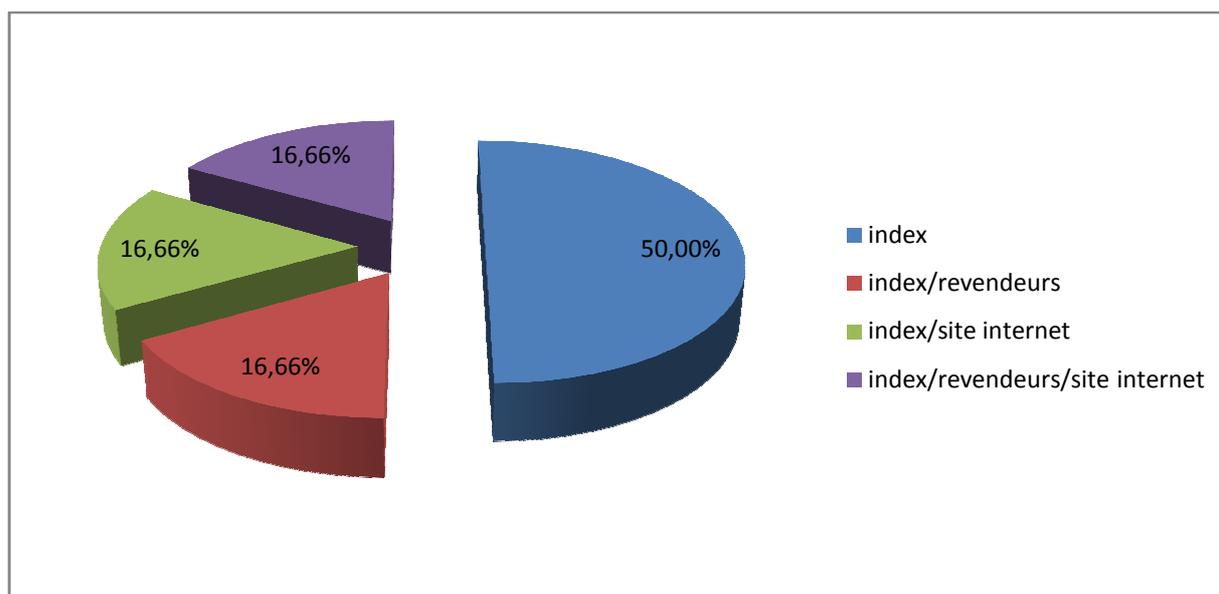


Figure 03 : Sources d'information utilisées lors de l'achat des produits par les vendeurs et les agriculteurs.

III.1.2. Principaux produits présents dans le magasin lors de l'achat (vente et client)

Les pesticides inventoriés dans les sites d'études sont présentés dans le tableau 05.

Durant notre enquête nous avons noté que les insecticides, les herbicides et les fongicides sont présents dans tous les magasins (30 magasins), les acaricides sont présents dans 28 magasins, parmi les autres produits présents dans le magasin on note 4 raticides.

Les herbicides sont classés première dans la liste des produits phytosanitaires les plus vendus (30) suit par 29 insecticides, 28 fongicides et 24 acaricides.

Au cours de notre enquête on a trouvé aussi que 31 sur 40 agriculteurs utilisent les herbicides suivi par les fongicides, puis les insecticides, les acaricides respectivement (26, 23, 6).

Tableau 05: Produits présent dans le magasin lors de l'achat.

	Insecticides	Herbicides	Fongicides	Acaricides	autres	Total
Présents dans le magasin	30	30	30	28	23	30 magasins
Les plus vendus	29	30	28	24	4	30 magasins
Utilisés par les agriculteurs	23	31	26	6	2	40 agriculteurs

III.1.3. Critères de choix des produits

La figure 04 montre les critères de choix des produits phytosanitaires lors de l'achat (vendeurs, clients) et les critères de choix lors de la vente.

Dans notre étude, tous les vendeurs (30) accordent une très grande importance à l'efficacité de produits suivi par la toxicité (16) puis la facilité d'emploi (13) et risque environnementaux (13). Par contre la majorité (38) des agriculteurs négligent les effets toxiques et les risques environnementaux des produits lors de l'achat, ils choisissent leurs produits en fonction d'efficacité et de la facilité d'emploi. Il est noté aussi que le prix est un critère important de choix des produits pour les agriculteurs. Lors de la vente les vendeurs proposent les produits les plus efficaces et les plus faciles à utiliser.

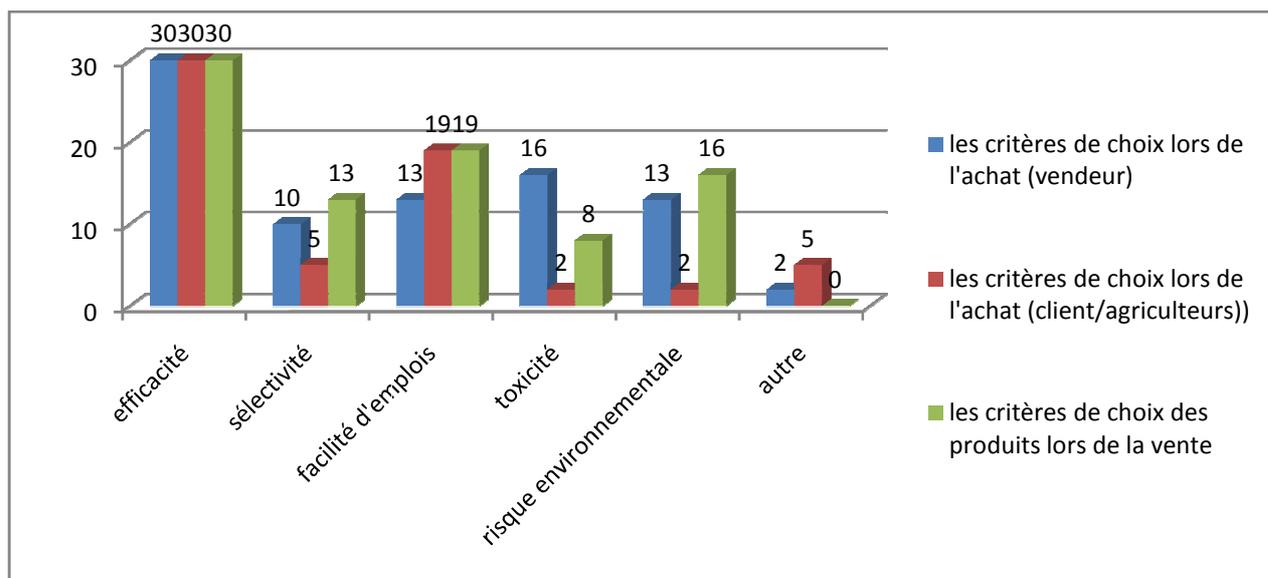


Figure 04 : Critères de choix des produits phytosanitaires lors de l'achat et la vente.

III.1.4. Cultures à proximité

La majorité des vendeurs (90 %) se soucient de l'emplacement des cultures à traité par rapport aux autres cultures pour éviter toute sorte de contamination (produit toxique) et d'infestation (ravageurs). Les autres vendeurs (10 %) ne demandent pas de quelles culture traitées et celles à proximité (Figure 05).

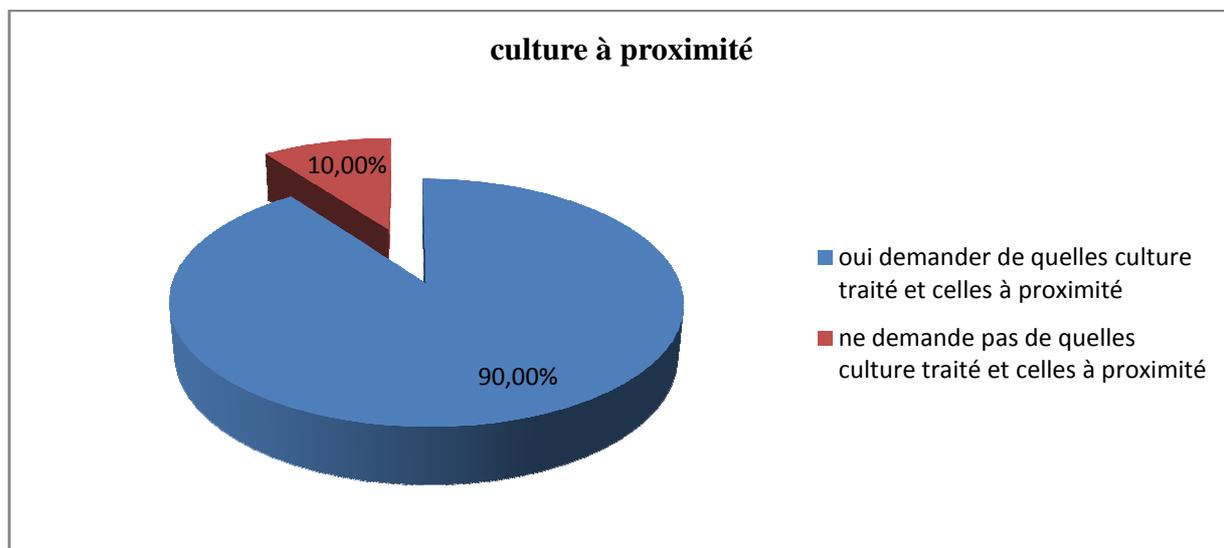


Figure 05 : Interrogation des vendeurs sur les cultures à proximité.

III.1.5. Conduit des cultures

Les résultats montrent que les types de culture de notre étude sont pratiqués essentiellement en plein champ (85.71 %), tandis que 10 % sont exercés sous-serre. Un pourcentage de 4.28 % des agriculteurs pratiquent les deux types au même temps (Figure 06).

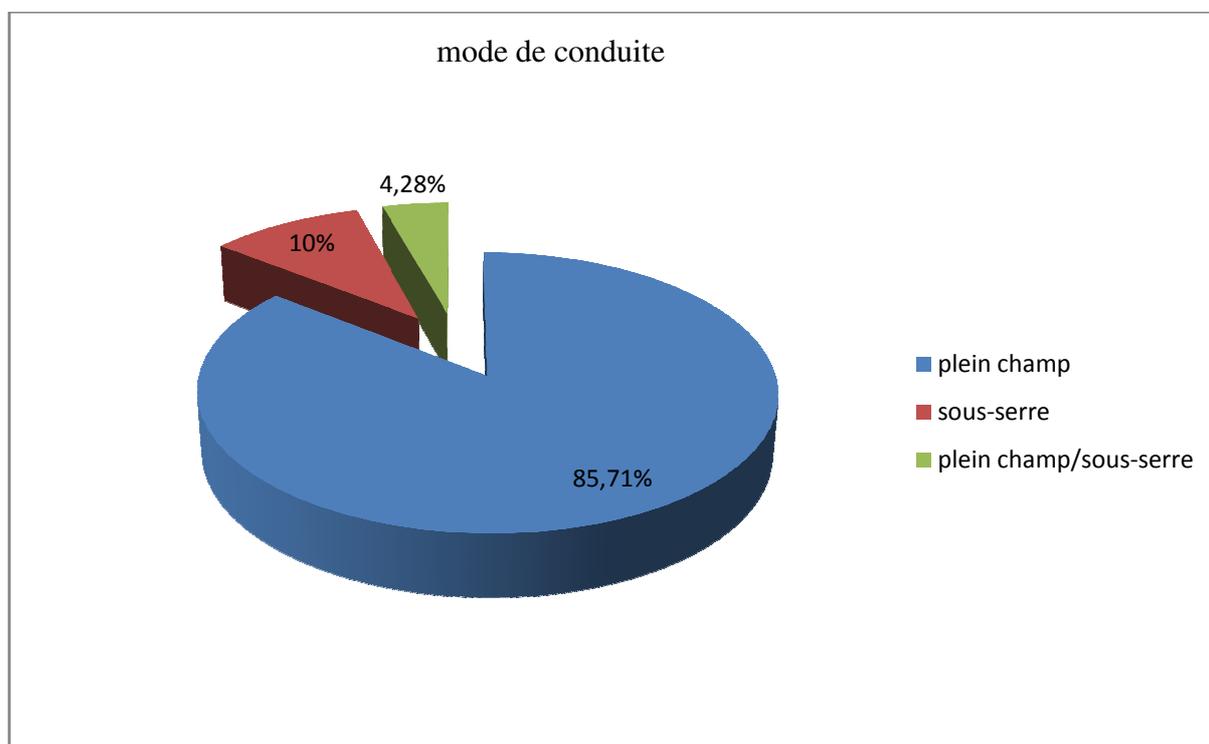


Figure 06 : Conduite des cultures visitées.

III.1.6. Type des cultures pratiquées

La région de Bouira est caractérisée par des pratiques culturelles très variées et ces cultures sont différentes d'une région à une autre (les agrumes sont cultivés dans la commune de lakhdaria et kadiria, la pomme de terre et céréaliculture sont pratiquées dans la commune d'Ain Bessam, bechloul et l'asnam).

Les céréalicultures sont classées comme les premières cultures pratiquées dans la région de Bouira par un taux de 47.5 % suivi par la culture de pomme de terre, la tomate et les agrumes respectivement avec des fréquences de 32.50 %, 12.5 % et 7.5 % (Figure 07).

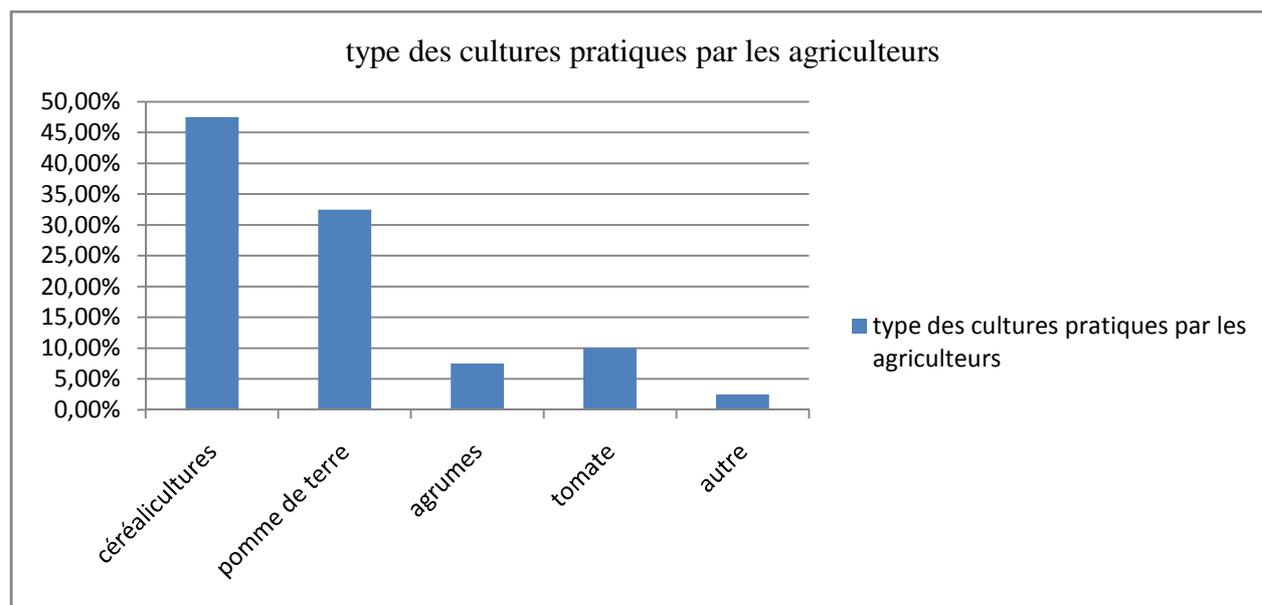


Figure 07 : les cultures pratiquées selon les agriculteurs

🚧 Superficies réelles traitées

Les résultats de notre enquête montrent que les superficies réelles traitées sont dédiées principalement aux cultures de céréales et la pomme de terre (Tableau 06).

Tableau 06 : Superficie réelle traitée des cultures pratiquée (HA).

	Céréales	Pomme de terre	Agrume	Tomate	autre
Superficie réelles traitée	657.5	606.3	25	10	6

III.1.7. Moyens de pulvérisation des pesticides

La figure 08 montre que les moyens de pulvérisation des pesticides utilisés par les agriculteurs pour traiter leurs cultures, on observe que la pulvérisation tracté est la plus utilisée avec un taux de 61.42 %, il s'agit des tracteurs utilisés pour les grandes superficies. Le pulvérisateur manuel représente 11.42 %, On remarque qu'un taux de 27.14 % des agriculteurs utilise les deux moyens au même temps.

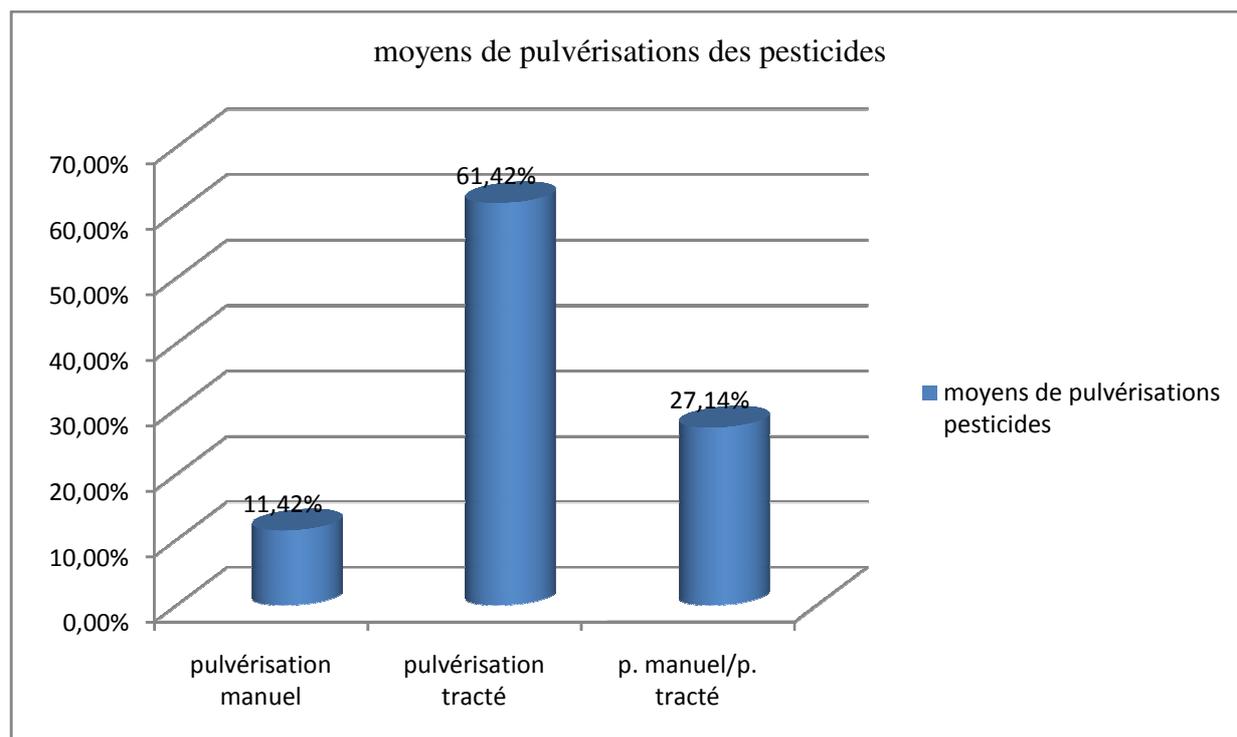


Figure 08 : Moyens de pulvérisation des pesticides

III.1.8. Variété des cultures pratiquées

Au court de notre enquête, 4 cultures ont été recensés, chaque culture est présentée par une ou plusieurs variétés. Six variétés des céréales ont été représentées (Chen's, Arz, Orge, Simeta, Oiancharisse, Amar 06). La pomme de terre est représentée par sept variétés (Spunta, Everiste, Dunya, Fabula, Arizona, Argos, Sefra), quatre variétés des agrumes ont été distinguées : Mandarinier, Thamson, Washington naval, Peau fin, et celle de la tomate correspondent uniquement par une seul variété (Kawa doucen) (Tableau 07).

Tableau 07 : Variétés des cultures recensées

type de cultures	variétés	nombre de variété pratiqué
Céréales	Chen's	6
	Arz	3
	Orge	4
	Simeta	5
	Oiancharisse	2
	Amar 06	3
Pomme de Terre	Spunta	7
	Everiste	3
	Dunya	1
	Fabula	8
	Arizona	1
	Argos	1
	Sefra	1
Agrume	Mandarinier	1
	Thamson	1
	Washington naval	1
	Peau fin	1
Tomate	Kawa doucen	4

Stades phénologiques traités

Selon notre enquête, 35 % des agriculteurs traitent leurs cultures durant la maturité, un taux de 20 % et de 15 % d'agriculteurs traitent pendant la floraison et le grossissement du fruit respectivement, pendant la nouaison et la croissance 10 % d'agriculteurs épandent les produits phytosanitaires (Figure 09).

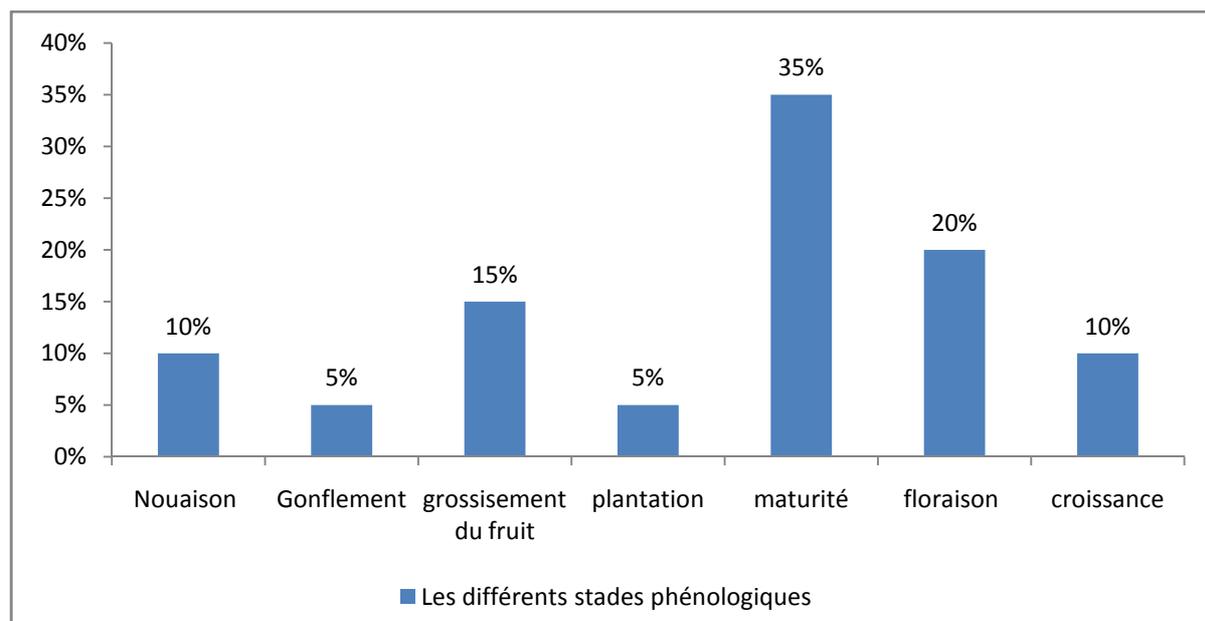


Figure 09 : Stades phénologiques des cultures.

III.1.9. Dosage des produits

D'après notre étude, nous avons constaté que 100% des agriculteurs interrogés affirment d'avoir respecter la dose appropriée aux produits phytosanitaires. Ils attestent de suivi des recommandations de grainetier chez les quels ils ont acheté les produits phytosanitaires.

III.1.10. Préparation de la bouille

Nos résultats montrent que 90 % des agriculteurs enquêtés utilisent des appareils pour mélanger leurs produits, et seulement 10 % utilisent les moyens simples ce qui les mettent en contact direct avec la solution chimique (Figure 10).

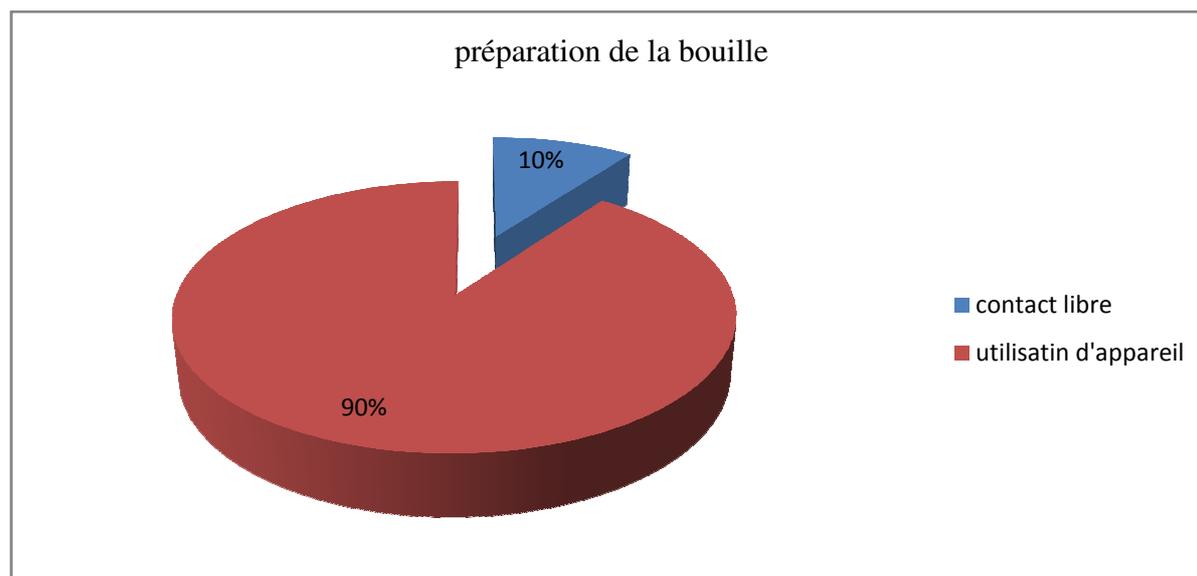


Figure 10 : Mode de préparation des pesticides.

III.1.11.Type de produits utilisés

Notre étude montre que les agriculteurs utilisent différents types de produits phytosanitaires pour la protection de leurs cultures, le nombre d'insecticides recensés est de l'ordre de sept insecticides (Aceplan, Décis, Caraté, Force, Turbo, Ourizon, Avanax).

Les agriculteurs enquêtés utilisent les herbicides par une large gamme pour indemniser leurs champs de toute adventice, parmi ces herbicides, nous citons les plus utilisés : mustong, hussar, prévicure, basta, tracsous, moncozébe.

Les agriculteurs utilisent les fongicides pour traiter les maladies cryptogamiques des champs surtout la rouille, le charbon, mildiou, Alternariose. Ils sont utilisés six fongicides (Acanto plus, prosaro, cosento, flache, fongichelle plus, revus).

Durant notre enquête nous avons remarqué que 2 agriculteurs parmi les 40 interrogés qui utilisent les acaricides (Vertimec, Envidor).

Nous remarquons aussi que les agriculteurs améliorent leurs champs par des engrais composés essentiellement de potassium qui existe sous forme d'engrais foliaire, cet élément minéral nécessaire pour la plante, elle existe aussi autre produits comme le phosphore, les vitamines, bio-stimulant.....etc (Tableau 08).

Tableau 08: Différents produits utilisés par les agriculteurs enquêtés.

Type de produit utilisé	Nom commercial de produit utilisé	Nombre de produit utilisé
Insecticides	Aceplan	1
	Décis	5
	Caraté	4
	Force	1
	Turbo	1
	Ourizon	1
	Avanax	1
Fongicides	Acanto plus	6
	Prosaro	2
	Cosento	4
	Flache	2
	Fongichelle plus	3
	Revus	3
Herbicides	Hussar	7
	Mustang	6
	Moncozebe	2
	Besta	3
	Previcur	5
	Axial	2
	Tracsous	3
	Pallas	2
	Oxar	1
	Acopic	1
	Apirous	1
Acaricides	Vertimec	1
	Envidor	1

III.1.12. Mesure de protection

Plusieurs moyens de protection sont utilisés par les vendeurs et les agriculteurs au moment de l'utilisation des produits phytosanitaires. Parmi ces moyens nous citons les masques, les gants, les lunettes et les vêtements. Nous avons noté que les gants et les vêtements sont les deux moyens les plus utilisés par un nombre de 27 et 24 sur 30 vendeurs interrogés par respectivement. Un nombre de 22 vendeurs porte les masques et 19 uniquement protègent par les lunettes.

Nos résultats montrent que l'ensemble des agriculteurs se protègent pendant l'application des pesticides. Un nombre de 31 et 25 sur 40 agriculteurs interrogés portent des gants et les vêtements spécialisés respectivement. De même, 24 et 21 agriculteurs porte les masques et les lunettes respectivement. Nous avons néanmoins relevé qu'il y a des vendeurs et des agriculteurs qui ne portent aucune mesure de sécurité (Tableau 09).

Tableau 09 : Les moyens de protection utilisés par les vendeurs et les agriculteurs

Les mesures de sécurité	masque	gants	lunettes	vêtements	rien
chez les vendeurs	22	27	19	24	3
chez les agriculteurs	24	31	21	25	6

III.1.13. Etat sanitaire des agriculteurs après manipulation des produits phytosanitaires

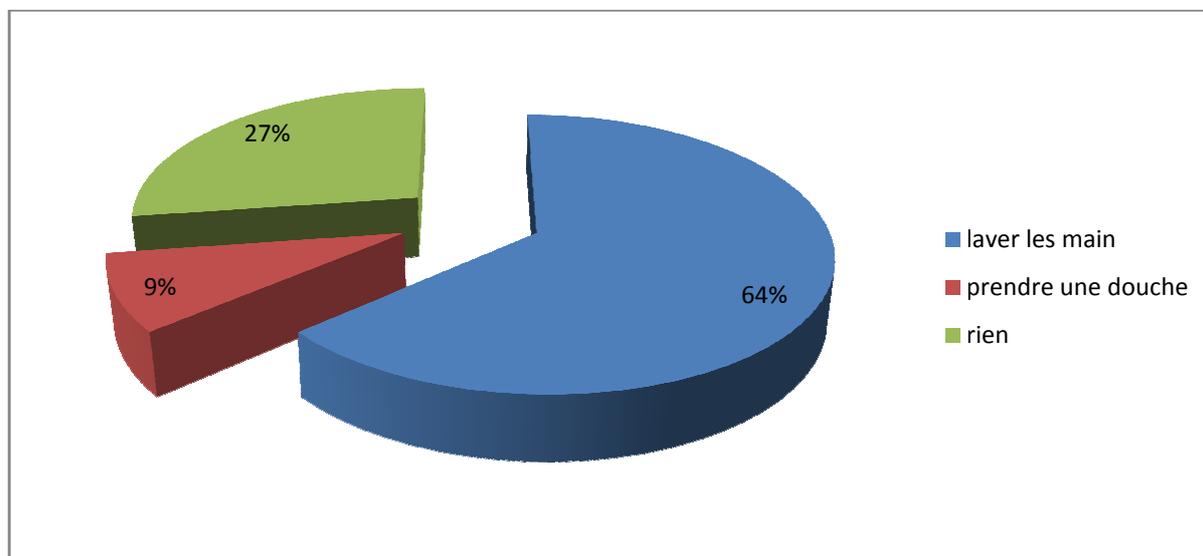
Après manipulation des produits phytosanitaires plusieurs symptômes peuvent apparaître chez les vendeurs et les agriculteurs (Tableau 10), d'après les résultats obtenus on trouve que le picotement des yeux est le symptôme le plus remarqué chez les vendeurs et les agriculteurs par des nombre de (24,18) suivi par des nausées (21, 12), des réactions cutanées (13, 10)et des malaises (8, 8).

Tableau 10: représentation des symptômes signalés par les agriculteurs et les vendeurs.

	nausées	réactions cutanées	picotements des yeux	malaises	rien
états sanitaire (vendeurs)	21	13	24	8	1
états sanitaire (agriculteurs)	12	10	18	8	16

III.1.14. Procédure à suivre en cas de contact

Un pourcentage élevé (64 %) de vendeurs et agriculteurs se lavent uniquement les mains en cas de contact avec les produits phytosanitaires, 27 % des manipulateurs ne font rien et 9 % prennent une douche (Figure 11).



Figures 11 : Reflexes des vendeurs et agriculteurs en cas de contact avec les produits phytosanitaires.

III.1.15. Consultation médicale

Après manipulation des produits phytosanitaires en cas de contamination, il n'y a que 20 % des agriculteurs et des vendeurs qui affirment avoir consulté un médecin. Par contre 80 % n'ont jamais fait de consultation. Ces derniers pensent que ceci n'était pas nécessaires (Figure 12).

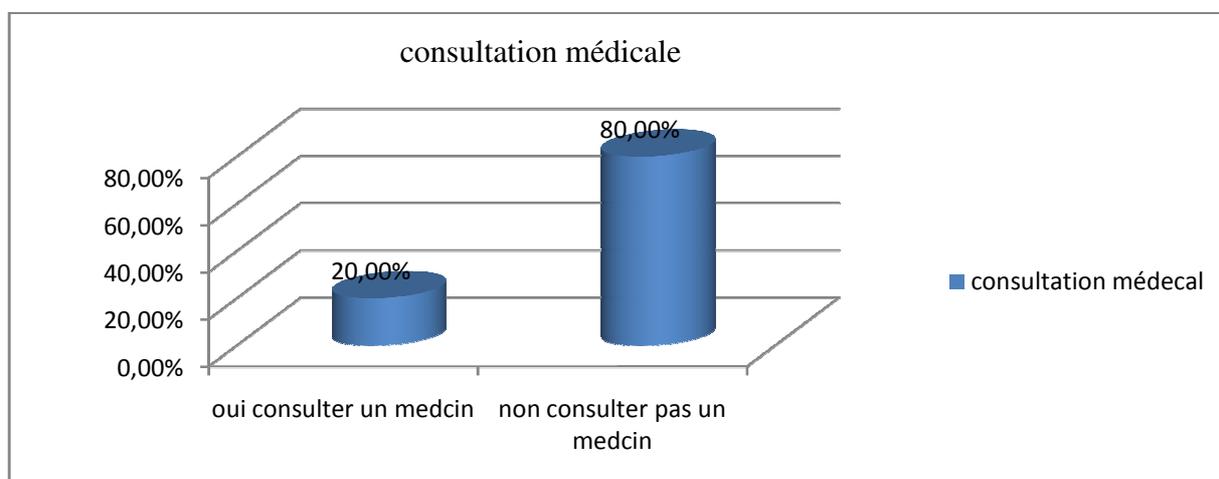


Figure 12 : Pourcentage d'agriculteur ayant consulté le médecin

III.1.16. Dangers et risques

Nous avons demandé aux vendeurs et aux agriculteurs préciser les risques et les dangers liés à l'utilisation et la manipulation des produits phytosanitaires, les résultats sont montrés dans la figure 13.

La majorité des vendeurs et des agriculteurs (81 %) sont conscients des dangers des produits phytosanitaires, alors qu'un faible pourcentage (19 %) ignore les risques potentiels des produits phytosanitaires.

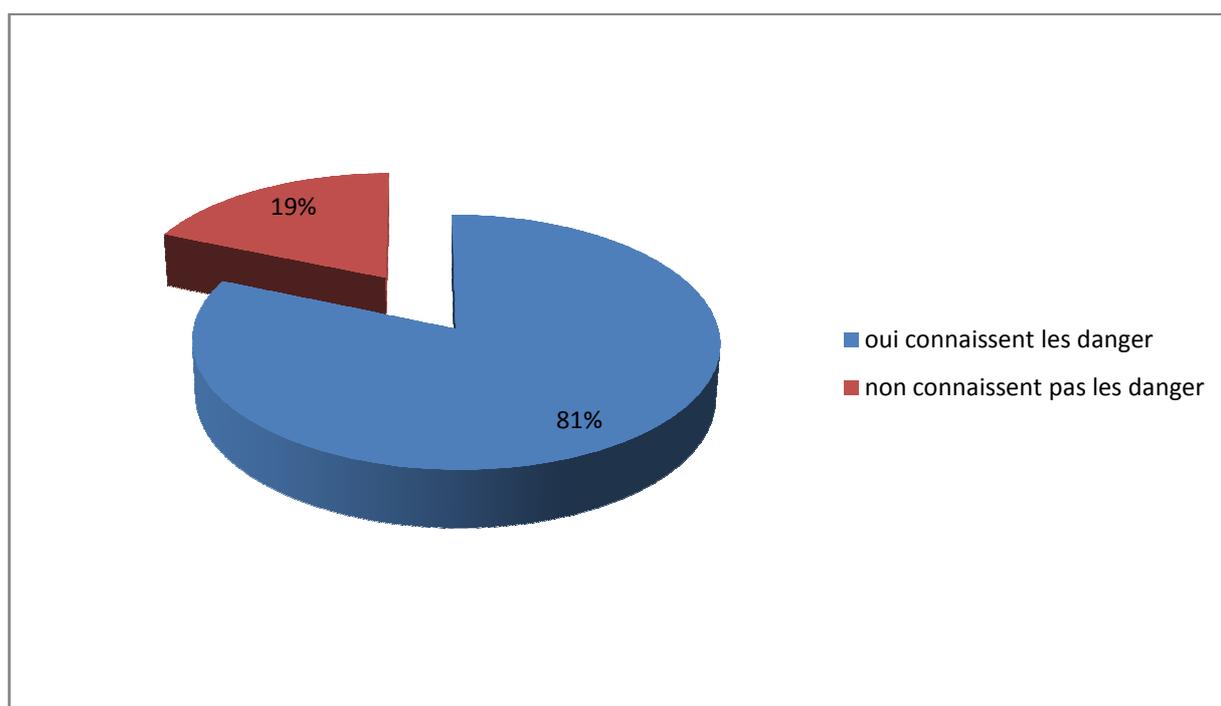


Figure 13 : Connaissance des dangers due aux produits phytosanitaires.

III.1.17. Stockage des produits

📍 Lieu de stockage

D'après notre enquête, nous avons constaté que 73 % des vendeurs stockent leurs produits phytosanitaires dans un local spécifique, et un taux de 19 % disposent leurs produits dans un local technique et enfin 9 % mettent les pesticides dans des armoires (Figure14).

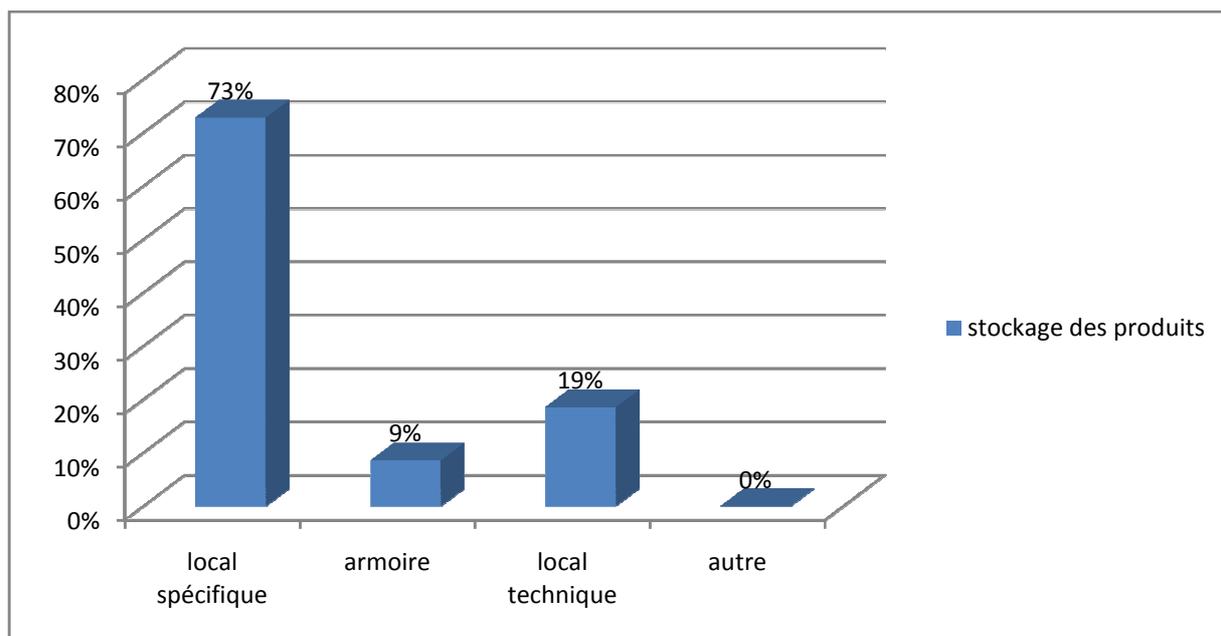


Figure 14 : lieu de stockage des produits phytosanitaires

Localisation du lieu de stockage

La figure 15 montre que 64 % des vendeurs attestent que le lieu de stockage des produits phytosanitaire est éloigné des habitats et des cours d'eau, 27 % des vendeurs disent que le lieu est réservé à cet usage. Seule 9 % des vendeurs stocke leurs produits dans des locaux construits avec sol cimenté et excavé .

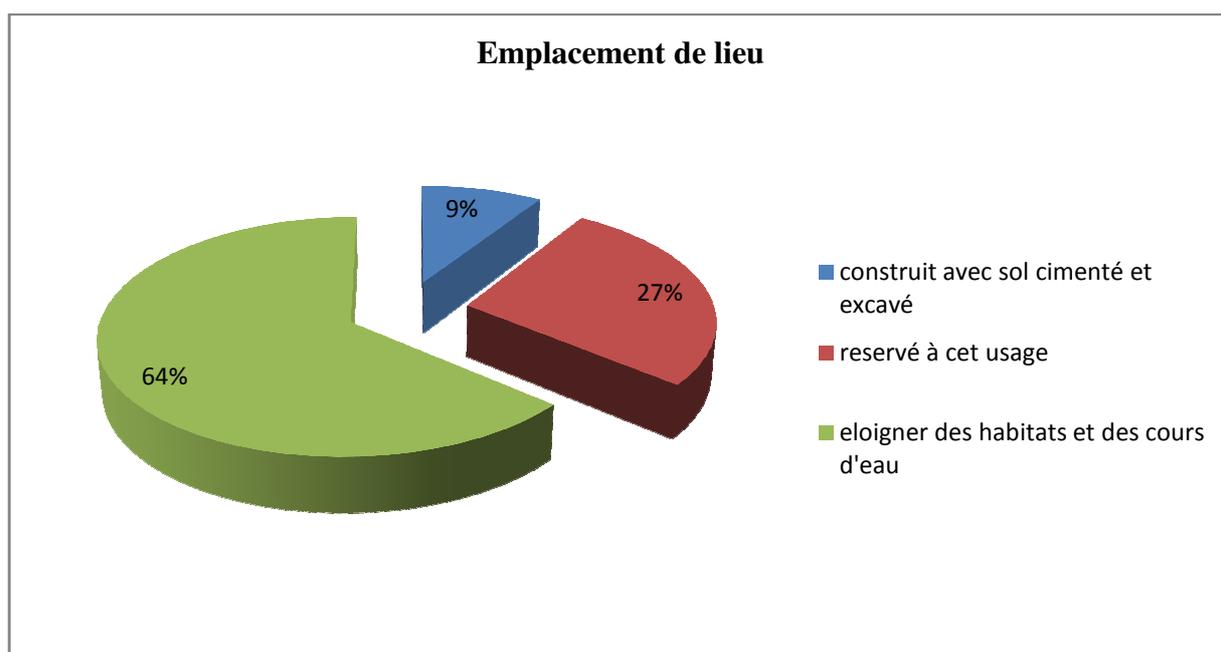


Figure 15 : Localisation du lieu de stockage des produits phytosanitaires

III.1.18. Gestion des emballages et des produits périmés

Un taux de 54 % des vendeurs brûlent les emballages vides. 18 % des produits périmés sont brûlés, par contre 4 % et 45 % sont stockés, respectivement. L'incinération est une méthode de gestion qui avec un taux de 21 % pour des emballages vides et 9 % pour les produits périmés. On trouve aussi le pourcentage de 27 % des produits périmés qui sont rendus aux fournisseurs et enfin 15 % des emballages vides sont jetés (Figure 16).

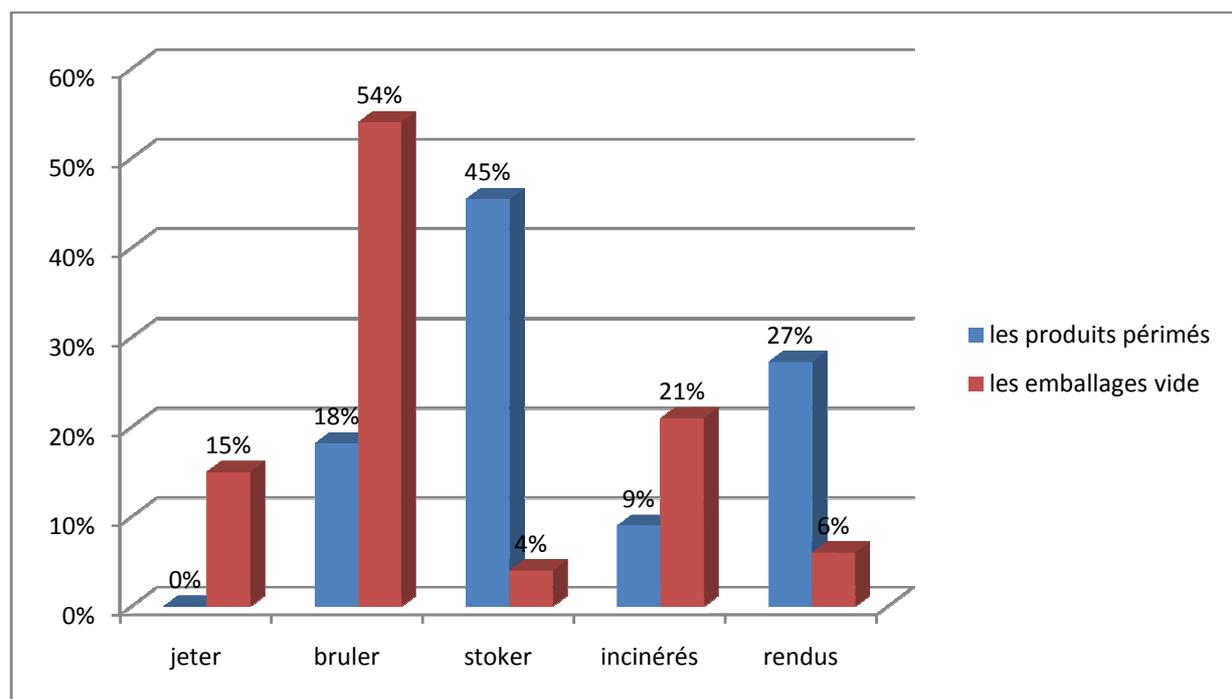


Figure 16 : Devenir des produits phytosanitaires périmés et des emballages vides.

III.1.19. Impact des produits sur l'environnement et sur les cultures

Un taux de 82 % des agriculteurs connaissent les impacts des produits phytosanitaires sur l'environnement et sur les cultures, connaissent leur impact et 18 % ont aucune information sur les pesticides (Figure 17).

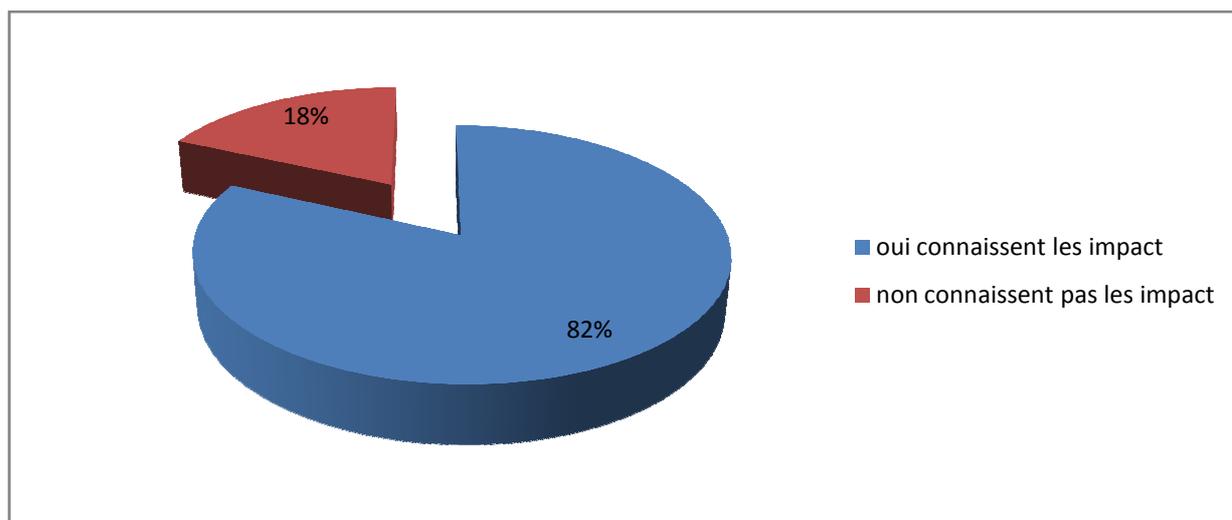


Figure 17 : Connaissance des impacts des produits phytosanitaires sur l'environnement et les cultures.

III.1.20. Formation sur l'application des produits phytosanitaires

Durant notre enquête, un taux de 70 % des agriculteurs affirment qu'ils ont suivi des formations sur l'application des produits phytosanitaires, alors que 30 % d'entre eux disent qu'ils n'ont jamais eu de formation à propos de ces produits (Figure 18).

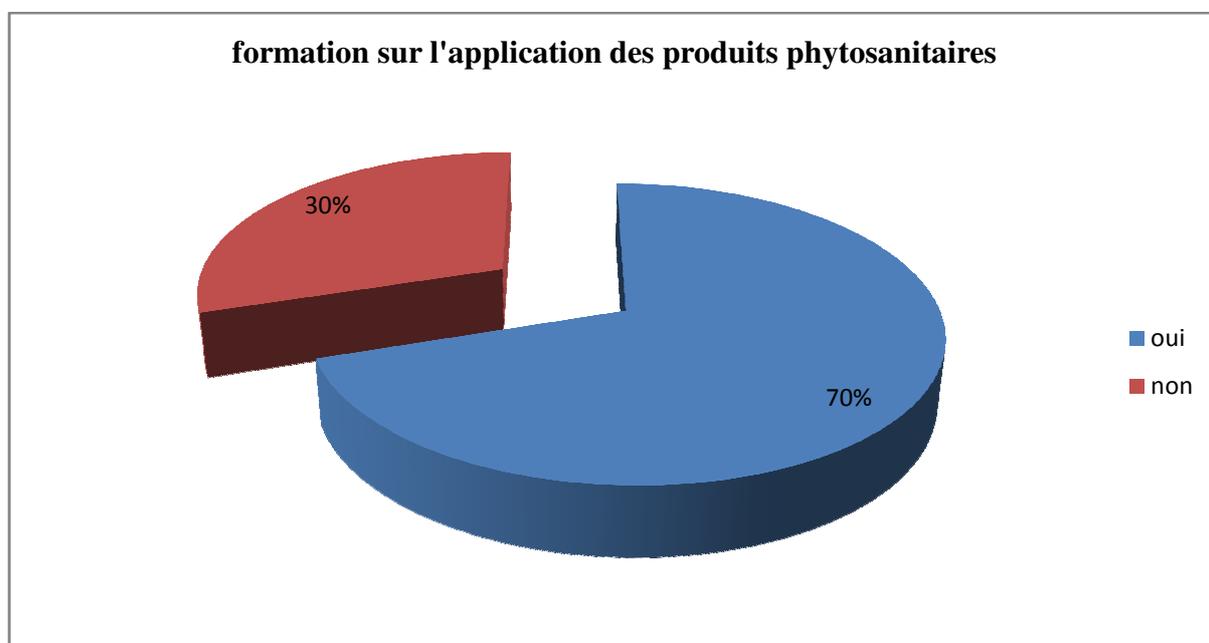


Figure 18 : Formation d'application des produits phytosanitaires.

III.2. Discussion

Notre enquête nous a permis de constater que les vendeurs gèrent les produits phytosanitaires d'une manière stricte et correcte dans les magasins, malgré qu'on ait constaté que la majorité des vendeurs questionnés n'ont pas eu une formation dans le domaine de la phytopharmacie. Ils y travaillent par héritage (issu d'une famille d'agriculteurs).

Nous avons remarqué que les vendeurs choisissent les produits phytosanitaires en utilisant 3 principales sources d'informations. Ils se fient d'une part aux index et d'autre part aux revendeurs car, selon eux, ces derniers sont plus fiables et donnent plus d'informations que le site internet et peuvent être des délégués des grandes sociétés phytopharmaceutiques (BAYER, BASF, PROPHET.....). Nos résultats s'opposent avec ceux de BOUSTA et DJOURDIKH (2018) qui ont noté que la première source d'information est les revendeurs.

Les vendeurs choisissent leurs produits phytosanitaires lors de l'achat selon certains critères qui sont l'efficacité et la sélectivité, tout en tenant compte la toxicité d'environnement et les risques potentiels de ces produits. D'après nos résultats, les vendeurs essayent d'éviter l'achat des produits toxiques et leurs commercialisations. Ils accordent aussi une importance à la facilité d'utilisation et peu d'importance au prix. Toutes fois, les agriculteurs ne se préoccupent pas des risques potentiels et de la toxicité de ces produits lors de l'achat (ils choisissent leurs produits selon l'efficacité et la facilité d'emploi seulement et très peu d'agriculteurs demandent le prix).

Pendant l'enquête nous avons remarqué que le vendeur a une formation sur les produits phytosanitaires, nous avons compris que l'usage des pesticides est très bon géré, au moment de la vente, ils ont interrogés leurs acheteurs sur la nature des cultures à traiter pour choisir les produits nécessaires tel que la durée avant récolte qu'ils doivent respecter aussi les cultures avoisinantes aux parcelles traitées pour bien les conseiller et éviter la contamination et la perte de la production.

Les agriculteurs utilisent tous les moyens pour assurer un meilleur rendement en qualité et quantité. Les pesticides les plus vendus sont les herbicides soit sélectifs ou totaux parce que les cultures les plus pratiquées dans la région d'étude sont les céréales et la pomme de terre et l'apparition des mauvaises herbes nécessite un traitement herbicide, donc les herbicides sont les pesticides les plus demandés durant l'année, suivis par les insecticides car durant la période de printemps, la forte attaque des insectes ravageurs de type piqueur-suceur

comme les pucerons et les cochenilles ont été signalées par les agriculteurs, en dernier les fongicides sont assez vendus. Les acaricides sont également moins vendus et enfin viennent d'autres produits tels que les raticides.

Durant nos sorties sur le terrain, nous avons constaté que les agriculteurs ne pratiquent pas les techniques de désherbage manuel, ce qui justifie en partie la forte demande des herbicides. Les agriculteurs appliquent les produits chimiques car ces derniers sont efficaces et facile à appliquer.

Les insecticides sont les produits les plus disponible dans tous les magasins visités, ils sont composés de divers matières actives et provenant de différents pays.

Pendant l'année les agriculteurs observent qu'il y a toujours des attaques d'insectes ravageurs, ces résultats sont en accord avec ceux de l'OMS qui a démontré que les insecticides sont plus utilisés soit dans le domaine de l'agriculture soit à l'échelle domicile.

Pendant la préparation de la bouillie 90% des agriculteurs interrogés utilisent des appareils pour mélanger leurs produits et 10% d'entre eux sont en contact direct avec les produits nos résultats ceux de AIS et OUMRANE (2018) qui ont trouvés 95,32%. Nos résultats s'opposent avec ceux d'OUCHEBBOUK et ZIBANI (2015) à Tizi-Ouzou et Boumerdes et Bouira qui ont démontré que la majorité des bouillies sont préparés par les agriculteurs manuellement. BONNEFOY(2012) a signalé que statistiquement au cours de la préparation de la bouillie, le maximum d'accidents survient au moment de remplissage de pulvérisateur.

Au cours de notre étude on a remarqué que les agriculteurs utilisent deux types de pulvérisateurs pour traiter leurs parcelles. Un taux de 61.42% des agriculteurs utilisent le pulvérisateur moderne tracté et seule 11.42% des agriculteurs utilisent la pulvérisation manuel et le reste des agriculteurs utilisent les deux moyens (tracté et manuel), Nos résultats ceux de BOUNADI et MAMMERI (2017) à Bouira qui ont constaté à 80% des agriculteurs utilisent le pulvérisateur moderne. Les mêmes types de pulvérisations ont été rencontré durant l'enquête réalisée par OUCHEBBOUK et ZIBANI (2015) à Tizi-Ouzou et Boumerdes avec des pourcentages de 68.08% et 34.04%. BOUSTA et DJOURDIKH (2018) à Bouira ont noté un taux de 73.84% d'agriculteurs qui utilisent des matériels tractés et 26.15% utilisent les matériels manuels. L'étude de WADE (2003) a montré que le pulvérisateur à dos est utilisé à 100% par les agriculteurs. La pulvérisation des pesticides est très délicate pour éviter la

contamination des utilisateurs et celle de l'environnement, il serait nécessaire de respecter le délai de rentrée dans les parcelles traitées en particulier celles qui sont sous-serre.

Il ressort de notre étude, que la majorité des vendeurs et des agriculteurs se protègent au moment de l'utilisation des produits phytosanitaires, BOUNADI et MAMMERI (2017) trouvent que 73,33% des agriculteurs se protègent par contre 26,66% ne prennent pas les mesures de protection. Nos résultats s'opposent à ceux de BOUSTA et DJOURDIKH (2018) qui ont noté que presque la totalité des vendeurs et des agriculteurs ne portent aucune importance aux les mesures de sécurité d'hygiène. WADE (2003) au Togo, dans son étude, a mentionné que 90% des agriculteurs ne se protègent guère, 5% seulement utilisent une protection.

Au cours de notre étude, nous avons noté que le masque, les gants et les vêtements sont les moyens de protection les plus adoptés par les vendeurs et les agriculteurs, par contre BONNEFOY (2012) a signalé que lors d'utilisation d'un pulvérisateur à dos, l'agriculteur est d'avantage contaminé avec une combinaison que sans celle-ci, en raison de son perméabilité. Il déclare également que le choix de matériel de protection doit se faire en fonction de type du produit utilisé (liquide, solide, aérosols, poudre, type de substance actives), au niveau de risque et d'exposition (pulvérisation, dispersion).

Après manipulation des produits phytosanitaires plusieurs symptômes peuvent apparaitre, nos résultats montrent que les nausées et le picotement des yeux sont les symptômes les plus remarqués chez les vendeurs et les agriculteurs suivis par des réactions cutanées et des malaises respectivement. On a remarqué qu'il ya des agriculteurs n'ont jamais eu de problèmes de santé liées au traitement phytosanitaire. CHEMLOUL et ZADOUD (2008) ont démontré que 16.21% d'agriculteurs ont présenté des problèmes nerveux (maux de tête, étourdissements, vertiges). Dans une enquête menée en 2005 par MOUSSAOUI et TCHOLAK des cas d'allergie ont été enregistrés, au niveau de 38% des exploitations localisés dans les régions de centre et l'est algériens. Aucun cas d'hospitalisation ni de consultation médical n'a été enregistré dans cette enquête.

Les emballages des pesticides utilisés par les agriculteurs sont brulés ou jetés directement dans l'environnement. Ces résultats s'accordent avec ceux obtenus par OUCHBOUK et ZIBANI (2015) et REZIG (2018) à Bouira qui mentionnent que les emballage sont soit brulés, soit mis de coté soit jetés ou ramassés par les services d'hygiène de l'APC.

Nous constatons qu'il y a 64 % de vendeurs et agriculteurs qui se lavent uniquement les mains en cas de contact avec les produits phytosanitaires, en outre 27 % des manipulateurs ne font rien et 9 % prennent une douche.

Un pourcentage de 80% des agriculteurs et des vendeurs rencontrés n'ont jamais consulté le médecin. Presque nos résultats sont les mêmes avec les résultats de BOUSTA et DJOURDIKH (2018) qui ont montré que 16% des agriculteurs et des vendeurs qui affirment avoir consulté un médecin.

Les bonnes pratiques phytosanitaires sont dues à la gestion, manipulation, stockage des produits phytosanitaires car la majorité des vendeurs et des agriculteurs (70%) ont des informations et formation sur les produits phytosanitaires. Nos résultats corroborent avec ceux de BOUSTA et DJOURDIKH (2018) qui signalent que la majorité des vendeurs et des agriculteurs (71%) n'ont suivi aucune formation sur les produits phytosanitaires.

Conclusion

Conclusion et perspectives

Cette étude nous a permis de prendre contact avec les agriculteurs et les vendeurs des produits phytosanitaires dans la région de Bouira. Après avoir établie avec eux un questionnaire sur la manière d'utiliser, gérer et stocker ces produits. Nous avons constaté que la plus grande partie de ces vendeurs et agriculteurs (81%) connaissent les risques et les dangers qu'ils peuvent rencontrer lors de l'utilisation des différents types des produits.

A partir de l'enquête réalisée dans les stations de Lakhdaria, Kadiria, Ain Bessam, Bouira ville et L'asnam, nous avons constaté qu'un grand nombre des pesticides est utilisé 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.

Pour garantir un bon rendement, les agriculteurs se servent d'une variété très résistante aux maladies et insectes nuisibles. De même, ils choisissent les produits phytosanitaire les plus efficaces et facile à utiliser.

La période de traitement diffère en fonction de type de culture, le stade végétatif ainsi le ravageurs existants, d'après nos résultats, nous avons constaté que les agriculteurs interrogés traitent leurs champs à différents stade phénologiques et cela pour éviter tous les problèmes de la santé des plante et assurer un bon produit

Selon les réponses des agriculteurs, les doses des pesticides appliquées sont bien respectées et les utilisateurs respectent également les conditions de l'application des produits et la date avant récolte (DAR).

Les utilisateurs des produits phytosanitaires respectent les mesures de protection pendant l'application des traitements, certains temps nous avons remarqué qu'il y a un manque des outils comme les masques et lunettes ou équipements de protection chez les agriculteurs parce que certains d'eux n'utilisent rien.

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

Pendant notre enquête nous avons remarqué qu'après l'application des pesticides plusieurs symptômes sont observés chez les agriculteurs. Il s'agit essentiellement de nausées,

de malaise et picotement des yeux et malgré ces symptômes 80 % des agriculteurs n'ont jamais consulté le médecin.

Nous avons constaté que les agriculteurs connaissent bien les risques et les dangers des pesticides c'est pour ça ils sont stockés dans des locaux spécifiques, conforme et éloignés des habitats et des cours d'eaux.

Les produits phytosanitaires sont des substances actives qui facilitent la protection des cultures contre les maladies et les ravageurs et assurer le meilleur rendement, ces produits ont des effets néfastes sur l'utilisateur qui ne respectent pas les normes. Ces effets s'observent sur la santé de l'utilisateur aussi sur l'environnement.

Ce travail est réalisé pour étudié l'état d'utilisation et de commercialisation des produits phytosanitaires dans la région de Bouira. Il serait nécessaire de le compléter par d'autres études pour maitre en évidence et trouver les effets réels des pesticides surtout sur l'homme et les végétaux. Nous souhaitons réaliser cette enquête durant toute l'année et organiser des journées de vulgarisation pour discuter sur les effets des pesticides.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

ACTA. (2002). Recueil des effets non intentionnels des produits phytosanitaires. 8eme édition, Paris, 492 p.

AIS R et OUMRANE H. (2018). Enquête sur l'utilisation des produits destinée à la protection... phytosanitaires des céréales dans la wilaya de Bouira. Mémoire Master : Biodiversité et environnement .Université Akli Mouhand Olhadj. Bouira, 51p.

ANONYME. (2004). Les bonnes pratiques phytosanitaires.

ANONYME. (2015). Organiser le transport des produits phytosanitaires en toute sécurité.

ANONYME (02) (2013). Pesticide; Effet sur la santé. Institut national de la santé et la recherche médicale, 141p.

ARBACH G. (2012). Library Briefing. Pesticide Legislation in the EU. Towards sustainable.

AYAD-MOUKHTARI N. (2012). Identification et dosage des Pesticides dans l'Agriculture et les problèmes d'Environnement liés .Mémoire Magister : chimie organique (Environnement). Oran : Université Es-Sénia, 54p.

BERNY P., BURONFOSSE T., LAMARRQUE F. ET LORGUE G. (1997). Field evidence of secondary poisoning of foxes (*Vulpes vulpes*) and buzzards (*Buteo buteo*) by bromadiolone: a 4-year survey. *Chemosphere* .35(8): 1817-1829.

BERRAH A. (2011). Etude sur les pesticides. Thèse de doctorat : toxicologie appliquée .Université de Tébessa Algérie .Disponible sur : 11/12/6459/m_Etude-sur-les-pesticides50.html.

BLANCHOUD H., FARRUGIA F. ET MUCHEL J M. (2004). Pesticide Uses and Transfers in Urbanised Catchments *Chemosphere* 55(6):905-913

BLANCHOUD H., GARBAN B., OLLIVON D. ET CHEVREUIL M. (2002). Herbicides and nitrogen in precipitation: progression from west to east and contribution to the Marne river (France). *Chemosphere*. 47(9): 1025-1031.

BOLAND J., KOOMEN I., DE JEUDE J.V.L., ET OUDJANS J.(2007).les pesticides :composition, utilisation et risque. Agro misa et CTA, Série Agrodok No .29. Wageningen, Pays Bas.2ème édition.124p.

BONNEFOY W. (2012).Rapport d'information fait au nom de la mission commune d'information sur les pesticides et leurs impacts sur la santé etl'environnement .348p.

BOUBAICHE S et LAHOUARI L. (2017). Etude comparative de l'effet d'un pesticide Biologique (purin de l'ortie) et un pesticide chimique sur la croissance et le développement des plantes : cas de la courge Cucurbitapepo. Mémoire Master : Eau, santé et environnement. Université Akli Mouhand Olhadj.Bouira, 44p.

BOUNADI F et MAMMERI K. (2017).Contribution à l'étude de l'utilisation des produits phytosanitaires dans quelques vergers de la région de BOUIRA.Mémoire Master : Sciences et gestion de l'environnement. Université Akli Mouhand Olhadj.Bouira, 61p.

BOUSTA-N et DJOURDIKH- Z(2018).Contribution à l'étude de l'utilisation et de commercialisation des produits phytosanitaires dans la région de Bouira. Mémoire Master : Biodiversité et environnement .Université Akli Mouhand Olhadj.Bouira, 71p.

BOUVIER G., BLANCHARD O., MOMAS I.ET SETA N. (2006). Environmental and biological monitoring of exposure to organophosphorus pesticides: application to occupationally and non-occupationally exposed adult populations. Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology. 16(5): 417-426.

BOUZIANI M. (2007). L'usage immodéré des pesticides.de graves consequences sanitaires. Le guide de médcin et de la santé. Santémarghreb.

CALVET R. (2005). Les pesticides dans le sol : conséquences agronomiques et environnementales. Référence scientifique. Editions France Agricole, 641 p.

CAMARD JP, MAGDELAINE C, (2010). Produits phytosanitaires risques pour l'environnement et la santé Connaissances des usages en zone non agricole. Paris. 5-6

CAPKIN E., ALTINOK I., ET KARAHAN S. (2006). Water quality and fish size affect toxicity of endosulfan, an organochlorine pesticide, to rainbow trout. *Chemosphere*.64: 1793-1800.

CHAIGNON V., SANCHEZ-NEIRA I., HERRMANN P., JAILLARD B., ET HINSINGER P. (2003). Copper bioavailability and extractability as related to chemical properties of contaminated soils from a vine-growing area. *Environ Pollut*. 123(2) : 229-238.

CHEMLOUL M et ZADOUD L. (2008). Etude prospective sur les pesticides utilisés dans les régions de Boumerdes et Tizi-Ouzou à partir d'une enquête réalisée auprès des agriculteurs. En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'Etat en Biologie, Spécialité : Ecologie animale, Option : Gestion des populations.

CHERIN P., VORONSKA E., FRAOUCENE N. ET CHRISTOPHE J. (2012). Toxicité aiguë des pesticides chez l'homme.- *Médecine & Longévité*.68-74.

COCCO T., PAOLA D M. ET LORUSSO M. (1999). arachidonic acid interaction with the mitochondrial electron transport chain promotes reactive oxygen species generation. *free radical biology and medicine*.27 (1-2) :51-59.

COLIN F. (2000). Approche spatiale de la pollution chronique des eaux de surface par les produits phytosanitaires Cas de l'Atrazine dans le bassin versant de Sousson (Gers, France). Unité mixte Cemagref-ENGREF "Structure des systèmes spatiaux". 233p.

CUPPEN GM J., BRINK PJ V., EDITH C., UIL KF. ET THEO B. (2000). Impact of the Fungicide Carbendazim in Freshwater Microcosms. I. Water Quality, Breakdown of Particulate Organic Matter and Responses of Macroinvertebrates. *Aquatic toxicology* (Amsterdam, Netherlands).48 (2-3):233-250.

DOUAFER L. (2010). Réponse in situ et en laboratoire de deux espèces communs de gastropodes à une contamination des agro-système par un insecticides néonicotinoïdes. Mémoire présentée pour obtenir le diplôme de Doctorat : biologie et physiologie animale Université Badji Mokhtar de Annaba. 98p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. (2002). Code international de conduite pour la distribution et l'utilisation des pesticides.

GERECKE A C., SCHARER M., SINGER H P., MULLER SR., SCHWARZENBACH RP., SAGESSER M., OCHSENBEIN U.ET POPOW G. (2002). Sources of pesticides in surface waters in Switzerland: pesticide load through waste water treatment plants-current situation and reduction potential. Chemosphere. 48(3): 307-315.

OUCHEBBOUK D., ZIBANI A. (2015). Contribution à l'étude de l'utilisation des pesticides dans quelques vergers des régions de Tizi-Ouzou, Boumerdes, Bouira. Diplôme en master en agronomie, université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 44p.

INDEX DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES. (2015). Institut national de la protection des végétaux (I.N.P.V).

INERIS. (2005). Détermination des pesticides à surveiller dans le compartiment aérien : approche par hiérarchisation. Institut national de l'environnement industriel et des- risques.

INRS. (2018). phytopharmaceutiques en agriculture Utilisation des produits tropicale.

INSERM. (2013). Pesticides effets sur la santé. Disponible sur : www.inserm.fr.

IPPOLITO A., CAROLLI M., VAROLO E., VILLA S.et VIGHI M. (2012). Evaluating pesticide effects on freshwater invertebrate communities in alpine environment: a model ecosystem experiment. Ecotoxicology. 21: 2051-2067.

MARCHETERRE L., CHOUDHRY GG.ET WEBSTER GRB. (1988). Environnemental photochemistry of herbicides. rev. environ. contam. toxicol. 103 :61-126.

MOUSSAOUI K.M. et TCHOULAK Y.(2005). Enquête sur l'utilisation des pesticides en Algérie, Résultats et analyse. Ecole Nationale Polytechnique, Alger, Algérie, 11p.

NARBONN E.JF. (1998). Historique-fondements biologiques de l'utilisation de biomarqueurs en éco-toxicologie. In « Utilisation de biomarqueurs pour la surveillance de la qualité de l'environnement » .Tec et Doc Lavoisier, Paris. 1-7.

NEUMANN M., LIESS M.et SCHULZ R. (2003). A qualitative sampling method for monitoring water quality in temporary channels or point sources and its application to pesticide contamination. *Chemosphere*. 51(6): 509-513.

PIMENTEL D. (1995). Amounts of pesticides reaching target pests: Environmental impacts and ethics. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. 8 :17-29.

REVITT D., ELLIS J.et LEWELLYN N. (2002). Seasonal removal of herbicides in urbanrun off. *Urban Water*. 4: 13-19.

REZIG N. (2018). Etude de l'utilisation des produits phytosanitaires dans les Fermes pilotes de la daïra de Ain Bessem. Mémoire Master :Protection des végétaux . Université Akli Mouhand Olhadj. Bouira, 59p.

SCHIAVON M., JACQUIN F. (1973). Studies on the migration of two triazines as influenced by precipitation. *Symposium on Herbicides and the Soil*. 80-90.

SCHIFF K., BAY S., ET STRANSKY C. (2002). Characterization of stormwater toxicants from an urban watershed to freshwater and marine organisms. *Urban water*. 4 :215-227.

SCHULZ R. (2001). Rainfall-induced sediment and pesticide input from orchards into the Lourens River, Western Cape, South Africa: importance of a single event. *Water Res*. 35(8) : 1869-1876.

SCHULZ R. (2004). Field studies on exposure, effects, and risk mitigation of aquatic nonpointsource insecticide pollution: a review. *J Environ Qual*. 33(2) : 419-448.

UIPP. (2002). Les produits phytosanitaires et l'environnement. Union des Insecticides de la protection des plantes, 6 p.

VAN DER WERF H. (1996). Assessing the impact on the environment. *Agriculture, ecosystems and Environment*. 60 : 81-96.

VIEL JF., CHALLIER B., PITARD A.ET POBEL D.(1998). Brain cancer mortality among French farmers, the vineyard pesticide-hypothesis. *Arch Environ Health*. 53: 65-70.

WADE C, S. (2003). L'utilisation des pesticides dans l'agriculture périurbaine et son impact sur l'environnement. Thèse de Doctorat. Université Cheikh Anta Diop de Dakar.54 p

WOLFE N., MINGELGRIN U.ET MILLER G. (1990). Abiotic transformations in: Water, sediments and soils. Soil Science Society of America. Madison, Wisconsin, USA. 433p.

ANNEXES

Annexe 01 : Source d'information.

source d'information	Nombre de questionnaire
index	15
index/revendeurs	5
index/site internet	5
index/revendeurs/site internet	5

Annexe 02 : critères de choix des produits lors de l'achat (vendeurs, client), et lors de la vente.

	les critères de choix lors de l'achat (vendeur)	les critères de choix lors de l'achat (client/agriculteurs)	les critères de choix des produits lors de la vente
efficacité	30	30	30
sélectivité	10	5	13
facilité d'emplois	13	19	19
toxicité	16	2	8
risque environnementale	13	2	16
autre	2	5	0

Annexe 03 : culture à proximité

	oui demander de quelles culture traité et celles à proximité	non demander de quelles culture traité et celles à proximité
culture à proximité	27	3

Annexe 04 : mode de conduite

	plein champ	sous-serre	plein champ/sous-serre
mode de conduite	60	7	3

Annexe 05 : type des cultures pratiquées

	céréalicultures	pomme de terre	agrumes	tomate	autre
type des cultures pratiquées par les agriculteurs	19	13	3	4	1

Annexe 06 : Les moyens de pulvérisation des pesticides

moyens de pulvérisations pesticides	pulvérisation manuel	pulvérisation tracté	p. manuel/p. tracté
vendeurs	3	8	19
agriculteurs	5	35	0

Annexe 07 : procédure à suivre en cas de contact.

	laver les mains	prendre une douche	rien
en cas de contact	45	6	19

Annexe 08 : Consultation médical

	oui consulter un médecin	non consulter pas un médecin
consultation médical	20	56

Annexe 09 : Dangers et risques

	oui connaissent les dangers	non connaissent pas les dangers
connaissance des dangers et risque	57	13

Annexe 10 : Stockage des produits Lieu de stockage

	local spécifique	armoire	local technique	autre
stockage des produits	21	3	6	0%

 Localisation du lieu de stockage

	construit avec sol cimenté et excavé	réservé à cet usage	éloigner des habitats et des cours d'eau
emplacement de lieu	3	8	19

Annexe 11 : Gestion des emballages et des produits périmés

	jeter	bruler	stoker	incinérés	rendus
les produits périmés	0	5	14	3	8
les emballages vides	10	38	3	15	4

Annexe 12 : Impact des produits sur l'environnement et sur les cultures

	oui connaissent les impacts	non connaissent pas les impacts
impact des produits sur l'environnement et sur les cultures	57	13

Annexe 13 : Formation sur l'application des produits phytosanitaires.

	oui	non
formation sur l'application des produits phytosanitaires	28	12

Annexe 14 : Préparation de la bouille.

	contact libre	utilisation d'appareil
préparation de la bouille	4	36

Résumé

Notre enquête est une étude d'état d'utilisation et de commercialisation des produits phytosanitaires dans la région de Bouira. Les résultats montrent que la région de Bouira est caractérisée par une diversité culturelle dans la production végétale. Pour assurer le bon rendement, les agriculteurs choisissent des variétés résistantes aux organismes nuisibles. L'agriculteur est obligé de faire des traitements chimiques tels que les insecticides, fongicides et les herbicides, on a constaté que le pulvérisateur moderne tracté est le plus utilisé. Malgré les mesures de protection prises par les agriculteurs plusieurs symptômes sont observés suite à l'application des pesticides, nos résultats montrent que la majorité des utilisateurs n'ont jamais consulté le médecin, ils sont peu conscients des risques des pesticides sur leur santé et sur l'environnement.

Mots clés Bouira.Pesticides. Agriculteur. Phytosanitaires

SUMMARY

Our survey is a study of the state of use and marketing of phytosanitary products in the region of Bouira. The results show that the Bouira region is characterized by a cultural diversity in plant production. To ensure good yield, farmers choose pest-resistant varieties. The farmer is forced to make chemical treatments among them insecticides, fungicides and herbicides, it has been found that the modern towed sprayer is the most used. Despite the protective measures taken by farmers, several symptoms are observed following the application of pesticides, our results show that the majority of users have never consulted the doctor, they are little aware of the risks of the latter on their health and on the environment.

Keywords Bouira.Pesticides. Farmer. phytosanitary

ملخص

في هذا العمل قمنا بدراسة استعمال وتسويق منتجات الصحة النباتية في ولاية البويرة. النتائج أظهرت أن ولاية البويرة تتمتع بتنوع منتجاتها الزراعية لضمان الكمية الوفيرة من هاته المنتجات وحمايتها من الكائنات الضارة يلجأ الفلاحين لاستعمال العلاج الكيميائي مثل مبيدات الحشرات مبيدات الفطريات ومبيدات الأعشاب. لقد استنتجنا أن البخاخ الحديث المسحوب هو الأكثر استعمالاً. رغم إجراءات السلامة المتخذة من طرف المزارعين تظهر العديد من الأعراض بعد استعمال المبيدات. النتائج أظهرت أيضاً أن معظم المزارعين لم يسبق لهم زيارة الطبيب وأنهم لا يدركون خطر هاته المبيدات على صحتهم وعلى البيئة.

الكلمات المفتاحية البويرة. مبيدات الحشرات. المزارعين. الصحة النباتية