



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques



MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Protection des végétaux

Réf. :

Présenté et soutenu par : **LAIFA Adel**

Le :

Thème :

Recensement Et Classification
Des Pesticides Dans Le Ziban De L'EST

Jury :

M. BECHAR Mohammed F.	Grade	Université de Biskra	Président
M. MESSAK Mohammed R.	Grade	Université de Biskra	Rapporteur
M. MEHAOUA Mohammed S.	Grade	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2019 – 2020

Dédicace

Je dédie mon succès à mes parents, qui m'ont soutenu moralement jusqu'à mon arrivée, Et à mes frères Charif, Sufyan, Salah, Imad, et le reste d'entre eux, sont mes frères et sœurs, la source de joie et leur soutien constant pour moi dans toutes mes affaires, que Dieu les protège.

Je dédie ce succès à mes amis Ahmed, Adib, Bilal, Linda et Zino et mes frères Yasin, Acram et Sayeh qui m'ont toujours aidé et encouragé.

À tous ceux qui ont été ici pour moi.

Remerciements

Je remercie avant tout Dieu tout puissant, de m'avoir donné la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.

*Je tiens à exprimer particulièrement mes profonds remerciements et mes entières reconnaissances à **M. Messak Ahmed Ridha** pour m'avoir d'encadrer, pour votre présence et votre disponibilité, pour votre intégrité scientifique et intellectuelle.*

Enfin, merci pour vos conseils qui n'ont jamais fait défaut et aussi pour votre orientation.

Je tiens à présenter mes remerciements à :

***Mr. Khachai Salim**, le chef département, pour l'intérêt qu'il a attribué aux étudiants pour les aider à développer leur connaissance.*

*Mes enseignants qui ont éclairé mon chemin par leur savoir et grâce à eux je suis parvenue à accomplir cette modeste tâche: **M. Adel Abdelkader, M. Mehaoua Mohamed, M. Khaled Boukhal, Mme. Demnati, M. Allach Farid, Mme Boukhalfa** et tous mes enseignions.*

Aux membres de Jury qu'ont accepté d'examiner mon travail et qui vont certainement l'enrichir par leurs précieux conseils.

Liste des tableaux :

N° de Tableau	Titre	Page
Tableau 01	Historique d'évolution des trois plus grandes familles d'activité des années 1900 à nos jours	15
Tableau 02	Formulations sèches ou solides	17
Tableau 03	Formulations liquides ou mouillées	18
Tableau 04	Les différentes classes des Pesticides selon l'OMS	21
Tableau 05	Quelques familles chimiques de pesticides et leur classement selon leur cible	22
Tableau 06	Classification des pesticides selon le mode d'action	23
Tableau 07	Les caractéristiques réservées dans les équipements de protection individuelle.	36
Tableau 08	Les matières actives insecticides, leurs familles chimiques et leur quantité moyenne vendue/an/grainetier dans la région d'étude	56
Tableau 09	Substances actives insecticides recensées auprès des grainetiers, leur classe de toxicité (selon OMS, 2010) et les maladies et troubles sanitaires pouvant être causées selon les deux bases de données : PPDB & BPDB.	58
Tableau 10	Les Matières actives-acaricides, leurs familles chimiques et les quantités moyennes vendues correspondantes dans la région d'étude (présente étude, 2020).	59
Tableau 11	Substances actives acaricides recensées auprès des grainetiers, leur classe de toxicité (selon OMS, 2010) et les maladies et troubles sanitaires pouvant être causées selon les deux bases de données : PPDB & BPDB.	61
Tableau 12	les Matières actives-fongicides, leurs familles chimiques et les quantités moyennes vendues correspondantes dans la région d'étude (présente étude, 2020)	62
Tableau 13	Substances actives fongicides recensées auprès des grainetiers, leur classe de toxicité (selon OMS, 2010) et les maladies et troubles sanitaires pouvant être causées selon les deux bases de données : PPDB & BPDB.	64

Tableau 14	les Matières actives-herbicides, leurs familles chimiques et les quantités moyennes vendues correspondantes dans la région d'étude (présente étude, 2020).	66
Tableau 15	Substances actives herbicides recensées auprès des grainetiers, leur classe de toxicité (selon OMS, 2010) et les maladies et troubles sanitaires pouvant être causées selon les deux bases de données : PPDB & BPDB.	68
Tableau 16	Comparaison entre la présente étude et l'étude de Belhadi et al. (2016) et Fardjallah 2018 concernant les produits phytosanitaires	69

Liste Des Figures :

Figure	Titre	Page
Figure 01	Schématisation des modes de pénétration et du devenir des pesticides dans l'organisme	26
Figure 02	Schéma récapitulatif des devenirs des pesticides dans l'environnement	30
Figure 03	Images présente les informations essentielles sur l'étiquette qu'il faut lire	35
Figure 04	Les symboles et indications de danger	35
Figure 05	Les différentes étapes de remplissage de la cuve	37
Figure 06	Image présente un cours d'eau	38
Figure 07	Image représente la zone Tampon	39
Figure 08	Procédure de rinçage des EVPP	40
Figure 09	Situation géographique de la Wilaya du Biskra	43
Figure 10	Les différentes étapes d'élaboration de l'échantillon de l'enquête	47
Figure 11	Page d'accueil pour le questionnaire des grainetiers	48
Figure 12	Page d'accueil pour le questionnaire des serristes	49
Figure 13	Nombre d'insecticides recensés par rapport à ceux homologués au maraichage	51
Figure 14	Nombre fongicide recensés par rapport à ceux homologués au maraichage et culture de tomate	53
Figure 15	classification des fongicides selon le pays d'origine	54
Figure 16	Nombre herbicides recensés par rapport à ceux homologués au maraichage et culture de tomate.	55
Figure 17	Importance des familles chimiques par rapport aux quantités vendues en Kg/an/grainetier exprimées en pourcentage	56
Figure 18	Importance des familles chimiques (Acaricide) par rapport aux quantités vendues en Kg/an/grainetier exprimées en pourcentage	60
Figure 19	Importance des familles chimiques par rapport aux quantités vendues en ... exprimées en pourcentage (présente étude, 2020)	63
Figure 20	photo originale de point de vente des produits phytosanitaires	65

Dédicace.....	2
Remerciements.....	3
Liste des tableaux.....	4
Liste Des Figures.....	6
Introduction général.....	12
Chapitre 1 : Synthèse bibliographique.....	16
Introduction.....	16
Section I : Généralités sur les pesticides.....	17
1. Définition.....	17
2. Historique de pesticide.....	17
3. La composition d'une formulation pesticide.....	19
3.1. Solvant.....	19
3.2. Adjuvant.....	19
3.3. Vecteur.....	19
4. formulation des pesticides.....	20
4.1. Les formulations sèches ou solides.....	20
4.2. Les formulations liquides ou mouillées.....	21
4.3. Autre formulation.....	21
5. Classification des pesticides.....	21
5.1. Classification biologique (cible principale).....	22
5.1.1. Fongicides.....	22
5.1.1.1 Fongicides minéraux.....	22
5.1.1.2 Les fongicides organiques.....	22
5.1.2. Insecticide.....	23
5.1.3. Herbicide.....	23
5.1.4. D'autres pesticides.....	23
5.2. Classification chimique.....	25
5.3. Selon le mode d'action.....	26
5. Selon leur toxicité pour les humains.....	27
6. Mélange des pesticides.....	27
6. Les impacts d'utilisation des Pesticides.....	28
6.1. Les critères de toxicité d'un pesticide.....	28
6.2. Impacts sur la santé humaine.....	28
6.3. Impacts sur la Santé des applicateurs et de leurs familles.....	29
6.3.1. La voie cutanée.....	29
6.3.2. La voie respiratoire.....	29
6.3.3. La voie d'ingestion.....	29
6.4. Toxicité aiguë.....	30
6.5 Toxicité subaiguë.....	30
6.6 Toxicité chronique.....	30
6.7 Effet sur la reproduction.....	30
6.8. Effet sur La fertilité.....	31
6.9. Effet du cancer.....	31

6.10. Dysfonctionnement du système endocrinien (polluants hormonaux).....	31
6.11. Trouble comportementaux et Physique.....	32
7. Impacts sur l'environnement.....	32
7.1 Impacts sur le sol.....	32
7.2 Contamination de l'eau.....	33
7.3 Contamination de l'atmosphère.....	33
8. Impacts sur la biodiversité.....	34
8.1 Effets sur la faune.....	34
8.2 Effets sur la flore.....	34
9. L'homologation.....	35
10. Des termes lié à la phytopathologiques.....	35
Section 2 : Généralités sur les bonnes pratiques phytosanitaires.....	36
2.1. Définition des Bonnes Pratiques Phytosanitaires.....	36
2.2. Les transports des produits phytosanitaires.....	37
2.3. Le local phytosanitaire.....	37
2.3.1. Les énorme de local de stockage des produits phytosanitaire.....	37
2.2. PRÉCAUTIONS À PRENDRE AVANT DE TRAITER.....	38
2.2.1. Choisir le produit le plus adapté.....	38
2.2.2. Lire l'étiquetage du produit.....	38
2.2.3. La protection l'applicateur.....	39
2.2.4. Vérifier les conditions météorologiques avant d'intervenir.....	40
2.5. Préparation de la bouille à la pulvérisation.....	40
2.5.1. Contrôle de pulvérisateur.....	41
2.5.2. L'étalonnage des matériels.....	41
2.5.3. Le remplissage de la cuve.....	41
2.6. Pendant le traitement.....	42
2.7. Zones non traitées.....	42
2.8. Après le traitement.....	43
2.8.1. Gestion de fond du cuve.....	43
2.8.2. Devenir de l'eau de rinçage.....	43
2.9. La gestion des emballages Vides de Produits Phytosanitaires (EVPP).....	43
2.10. Les Produits Phytopharmaceutiques Non Utilisables (PPNU).....	44
2.11. Délai d'emploi Avant Récolte (DAR).....	44
Chapitre 2 :Cadre Méthodologique	45
Introduction.....	46
1. Données sur la région d'étude.....	46
1.1. Situation géographique de la wilaya.....	46
1.2. Climat de région d'étude.....	47
1.3. Précipitation de région d'étude.....	47
2. Description de questionnaire.....	48
3. Le déroulement de l'enquête.....	49
Résultats et Discussion.....	54
Introduction.....	55

1. Pesticides recensés : spécialités commerciales, matières actives.....	55
1.2. Insecticides et acaricides recensés.....	55
1.2. Fongicides recensés.....	56
1.3. Herbicides recensés.....	58
2. Matières actives et familles chimiques des pesticides recensés.....	59
2.2. Les insecticides.....	59
2.2.1. Les risques sanitaires.....	61
2.3. Les acaricides.....	63
2.3.1. Les risques sanitaires.....	64
2.4. Les Fongicides.....	66
2.4.1. Les risques sanitaires.....	69
2.5. Les Herbicides.....	69
2.5.1. Les risques sanitaires.....	71
Conclusion générale.....	74
Liste des Références.....	75

Introduction général

La pollution d'environnement (soit le sol, l'air et l'eau) et la santé humaine sont des problèmes inquiétants pour les États après l'apparition des produits chimiques. Les produits phytosanitaires et l'utilisation des pesticides sont des causes de développement de ces phénomènes.

La définition de pesticide selon la FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture) qui est le document mondial d'orientation concernant la gestion des pesticides¹ : une substance ou un ensemble de substances associées destinées à minimiser ou détruire les ravageurs (y compris les vecteurs des maladies humaines ou animales) ou les espèces adventives (indésirables) de plantes ou d'animaux causant des dommages nuisibles durant la production, la transformation, le stockage, le transport des produits agricoles, ou des aliments pour animaux, ou qui peut être administrée aux animaux ou pour combattre les insectes, les arachnides et les autres endo- ou ectoparasites. Ce terme inclut aussi d'autres substances qui peuvent être régulateurs de croissance des plantes, agents de dessiccation ou pour empêcher la chute prématurée (INSERM., 2013).

Les produits phytosanitaires, les produits phytopharmaceutiques, agro-pharmaceutiques ou produits de protection sont des produits chimiques apparus après la seconde guerre mondiale destinés à l'augmentation de production et à la protection des produits agricoles contre les phytoparasites, qui peuvent causer des dégâts importants dans le côté économique pour l'exploitation agricole ou pour les pays (Louchahi., 2015).

Ainsi que, les produits de synthèse utilisés en agriculture sont considérés comme responsables de la pollution de la plupart des biotopes et affectent l'écosystème aussi, par exemple la raréfaction des eaux pures nécessaires pour la vie humaine (Catherine R.R. et al., 2008).

Selon Bajard., (2016). Les produits phytopharmaceutiques (PPP), appelés aussi phytosanitaires, sont des substances actives ou des préparations destinées à :

- protéger les végétaux, ou les produits végétaux, contre tous les organismes nuisibles ou à prévenir leur action,
- exercer une action sur les processus vitaux, pour autant qu'il ne s'agisse pas de substances nutritives,
- assurer la conservation des produits végétaux,
- détruire les végétaux indésirables,

1. les objectifs du code sont d'établir des règles volontaires de conduite pour tous les organismes publics et privés s'occupant de, ou intervenant dans la distribution et l'utilisation des pesticides en particulier lorsque la législation nationale réglementant les pesticides est inexistante ou insuffisante.

- détruire les parties de végétaux, freiner ou prévenir une croissance indésirable des végétaux.

Cette définition inclut :

- les produits issus de synthèse chimique,
- les produits d'origine naturelle (extraits végétaux, animaux ou minéraux),
- les micro-organismes,
- les médiateurs chimiques,
- les stimulateurs de défense des plantes,

Dans le cadre de ce sujet que nous étudions cette problématique pour étudier les pratiques phytosanitaires des serristes et leur comportement pendant la campagne de lutte dans le Zab est de Biskra.

Dans ce mémoire, on va répandre à la problématique suivante :

Quel est la nature des produits commercialisé dans le Zeb d'EST ?, et quel sont les matières les plus demandé dans le marché par les agriculteurs de cette région?

A que famille chimique appartient les produits commercialisé et quel sont ces impacts sur la santé humain (cas de manipulation) ?

Les hypothèses de réponse à cette problématique sont :

1. Les produits phytosanitaires utilisés appartiennent à différentes familles chimiques Parmi eux figurent certaines familles chimiques dangereuses comme phosphore organique et carbamate.

2. Les produits phytosanitaires les plus utilisé sont des produits appartient de spécialité des insecticides des la famille chimique Avertimectine.

Afin de confirmer ou de réfuter ces hypothèses, nous avons conçu notre mémoire en 03 chapitres en commençant par une introduction.

- **Introduction générale:** dans laquelle nous avons présenté le sujet et son problème.
- **Chapitre 1:** Synthèse bibliographique sur les concepts clés liés aux pesticides et aux pratiques phytosanitaires.
- **Chapitre II:** vise à présenté le cadre méthodologique du notre mémoire et la présentation de la zone d'étude (l'Est de Ziban).
- **Chapitre III:** Résultats et discussion, Il consiste à présenter les résultats de notre enquête (avec grainetiers), sous forme de tableaux et des graphiques utilisant SPSS et Excel et la quantité de produits recensés.

- **Conclusion générale:** les principales conclusions de cette recherche sont tirées, confirmées ou infirmées par des hypothèses problématiques.

Chapitre 1 :
Synthèse Bibliographique

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

Introduction

On a divisé ce chapitre en deux sections : nous allons mentionner dans la première section de ce chapitre les concepts de base relatifs aux pesticides, les familles de produits chimiques les plus importantes en Algérie et dans d'autres régions du monde, ainsi que leur rôle dans la pollution de l'environnement (eau, air, sol) et la santé humaine. Dans la deuxième section, on trouve les bonnes pratiques phytosanitaires, alors qu'elle contient un élément qui affecte la santé et la sécurité de l'environnement. Nous mentionnons dans cette section les points nécessaires (produits de gestion de la sécurité, préparation à la cuisson, transport et stockage) afin d'obtenir une image globale des bonnes pratiques phytosanitaires.

Section I : Généralités sur les pesticides

1. Définition

Plusieurs termes et expressions définissent les produits phytosanitaires. Si «pesticides» est le terme le plus répandu, les expressions «produits anti-parasitaires à usages agricoles», « produits pour lutter contre les ennemis des cultures», «produits de protection des plantes», «produits agrosanitaires», «produits agro-pharmaceutiques», «produits phytopharmaceutiques» sont utilisées (Domange., 2005 In Bettiche., 2016).

Les pesticides sont, en terme générique utilisé pour désigner toutes les substances naturelles ou de synthèse capables de contrôler, d'attirer, de repousser, de détruire ou de s'opposer au développement des organismes vivants (microbes, animaux ou végétaux) considérés comme indésirables pour l'agriculture, ils sont l'un des rares substances qui sont à la fois toxiques et délibérément rejetés dans l'environnement (Djabali et Khelili., 2009).

Du point de vue réglementaire [Directive 91/414/CEE ; Directive 98/8/CEE ; INRA 2006] (Chubilleau., 2011) :

Sont des produits phytopharmaceutiques (PPP), au sens de la directive 91/414/CE, appelés en France plus communément « produits phytosanitaires », les produits utilisés principalement pour la protection des végétaux en agriculture ou dans d'autres secteurs (sylviculture, aménagement des paysages, entretien des abords d'axes de transport, jardinage amateur) ;

Sont des biocides, au sens de la directive dite « biocides » 98/8/CE, des substances actives et des préparations contenant une ou plusieurs substances actives utilisées, par exemple dans des applications comme la conservation du bois, la désinfection ou la lutte antiparasitaire, pour détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, en prévenir l'action ou les combattre de toute autre manière par une action chimique ou biologique.

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

Ainsi, les pesticides ont pour objectif de détruire ou prévenir l'action des animaux, végétaux ou micro-organismes nuisibles à la production agricole.

2. Historique de pesticide

La lutte contre les cultures nuisibles a toujours été une préoccupation pour l'agriculteur. La plupart des méthodes étaient de nature physique: collecte de larves, œufs, insectes adultes, destruction des plantes malades par le feu et désherbage manuel et mécanique. L'utilisation de produits chimiques est encore assez ancienne, comme l'indique l'utilisation de soufre citée par Homère et l'utilisation d'arsenic rapportée par Pline l'ancien. L'arsenic a été utilisé comme insecticide depuis la fin du xvii siècle ainsi que la nicotine dont les propriétés toxique ont été découvertes par Jean de la Quintinie (1626-1688) qui en a recommandé l'usage (Louafi., 2013).

La chimie minérale s'est développée au XIX^e siècle, fournissant de nombreux pesticides inorganiques à base de sels de cuivre et le soufre. Les fongicides sont répandus à partir du sel de cuivre, en particulier la bouillie bordelaise pour lutter contre les invasions fongiques de la vigne (Bajard., 2016).

Une percée spectaculaire dans le domaine des traitements phytosanitaires fut obtenue en 1939 avec la découverte des propriétés de destruction des insectes de la DDT, qui a conduit au développement des pesticides base d'hydrocarbonés chlorés et base d'organophosphorés pendant la Seconde Guerre Mondiale (1940-1945) .Les entreprises chimiques elles ont lourdement investi dans le marketing. A partir de début 1960, l'utilisation des pesticides est montre en flèche en Asie et en Amérique du Sud (Boland., 2004).

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

Tableau 01 : Historique d'évolution des trois plus grandes familles d'activité des années 1900 à nos jours.

	HERBICIDES	FONGICIDES	INSECTICIDES
Avant 1900	Sulfate de cuivre Sulfate de fer	Soufre Sels de cuivre	Nicotine
1900 - 1920	Acide sulfurique		Sels d'Arsec
1920 - 1940	Colorants nitrés		
1940 - 1950	Phytohormones...		Organo-chlorés Organo-phosphorés
1950 - 1960	Triazines, Urées substituées Carbamates	Dithiocarbamates Phtalimides	Carbamates
1960 - 1970	Bipyridyles, Toluidines...	Benzimidazoles	
1970 - 1980	Amino-phosphonates Propionates...	Triazoles Dicarboximides Amides, Phosphites Morpholines	Pyréthrinoides Benzoylurées (régulateurs de croissance)
1980 - 1990	Sulfonylurées...		
1990 - 2000		Phénylpyrroles Strobilurines	Néonicotinoïdes

(Source : Bajard., 2016)

3. La composition d'une formulation pesticide

Formulation de pesticide est une combinaison d'actif « La matière active (MA) est la partie la plus importante d'un produit, car c'est le produit chimique toxique qui tue / lutte contre le ravageur visé » et d'inertes ingrédients « des produits chimiques dans la formulation sont là pour l'aider » (UITA., 2004).

Les pesticides sont formulés pour les rendre plus sûrs ou plus faciles utiliser. Les entreprises ajoutent des ingrédients inertes aux pesticides destinés à l'utilisation finale des produits. Les ingrédients inertes n'ont pas d'activité toxique et certains servent simplement de diluants ou de supports. Dans de nombreux cas, des ingrédients inertes rendent le produit formulé plus sûr, plus facile à manipuler et à appliquer, et / ou plus efficace (Daniel et Michael., 2015).

Selon Fardjalah., 2018, Les ingrédients inertes jouent un rôle clé dans l'efficacité des pesticides et la performance du produit. Parmi leurs fonctions :

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

- Agir comme un solvant pour aider l'ingrédient actif à pénétrer la surface des feuilles d'une plante.

- Améliorer la facilité d'application en empêchant l'agglomération ou le moussage.
- Prolonger la durée de vie du produit.
- Améliorer la sécurité de l'applicateur.
- Protéger le pesticide contre la dégradation due à l'exposition au soleil.

Parmi les ingrédients inertes on a :

3.1. Solvant

Est un produit chimique utilisé pour dissoudre la ou les Matières Active (s) pour les rendre liquides Peut être lui-même toxique et a sa propre classification de risque (UITA., 2004).

3.2. Adjuvant

Selon l'Index Phytosanitaire., 2017, identifier l'adjuvant comme « substance ou préparation dépourvue d'activité biologique jugée suffisante dans la pratique, mais capable de modifier les propriétés physique, chimiques ou biologique d'un produit phytopharmaceutique lorsqu'elle est ajoutée en mélange extemporané au moment de préparation de la bouille ».

3.3. Vecteur

Un solide inerte utilisé pour diluer la MA du pesticide pour en faciliter l'application (UITA., 2004).

4. La formulation des pesticides

Les types de formulations les plus courants ainsi que leurs avantages et inconvénients sont traités. Les codes de lettres correspondants doivent Être indiqués sur les Etiquettes des contenants de pesticides. Les formulations liquides et parfois Également les formulations sèches ou les fumigants mettent la matière active en contact physique effectif avec les ravageurs ou les organismes qui causent les maladies (Boland et al., 2004).

4.1. Les formulations sèches ou solides

Selon UITA., 2004 et Boland et al., 2004, les formulations solides des pesticides sont suivantes :

- Les poudres pour poudrage (DP) sont vendues et appliqués la culture sous forme sèche
- Les granulés (GR) sont disponibles dans différentes grosseurs, jusqu' 3 mm de diamètre. Ils peuvent être appliqués la main, mais il faut toujours porter des gants.

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

- Les poudres mouillables (WP) doivent être mélangées à l'eau car elles ne se dissolvent pas de manière spontanée. Elles sont formulées avec un agent dispersant spécial qui agit de sorte que la poudre se disperse uniformément dans l'eau, formant ainsi une suspension

- Les poudres solubles (SP) dans l'eau sont vendus sous forme de poudre mais doivent être dissous dans de l'eau pour les appliquer

- Les granulés solubles dans l'eau (SG) ont les mêmes propriétés que les poudres mouillables.

- Les granulés disperser dans l'eau (WG) leurs propriétés sont similaires celles des poudres mouillables (SP).

- Les appâts avec pesticide attirent les animaux ravageurs. Un exemple en est du poison rats mélangé de la nourriture prisé par les rats.

Tableau 02 : Formulations sèches ou solides

Etat physique	Véhicule	Type de formulation	Appellation en anglais	Acronyme
Solides	Porteur	Poudre pour poudrage	dustable powders	DP
		Granulé	Granules	GR
	eau	poudre mouillable	wettable powders	WP
		poudre soluble dans l'eau	water soluble powders	SP
		granulé soluble dans l'eau	water soluble granules / water dispersible granules	SG / WG
	son, graines	appât sur grains	bait with a pesticide	AB
	Air	fumée, fumigant ou gaz		

(Source : Boland et al., 2004).

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

4.2. Les formulations liquides ou mouillées

Tableau 03 : Formulations liquides ou mouillées

Etat physique	Application	Véhicule	Type de formulation	Appellation en anglais	Acronyme	
Liquides	diluée	eau	suspension concentrée	suspension concentrates	SC	
		eau	concentré Émulsionnable	emulsifiable concentrates	EC	
		huile	volume bas	ultra Low Volume Liquids	UL	
	Non diluée			liquide pour application très bas volume ou TBV	ultra Low Volume Liquids	ULV
				aérosol	aerosol	AE

(Source : Boland et al., 2004).

4.3. Autre formulation :

FU: Pesticides fumigènes, qui est brûlés dans un espace confiné (bandes et papiers à libération lente, utilisés dans les étables, les entrepôts pour denrées alimentaires et pour la lutte contre les mouches) (Fardjalah., 2018).

5. Classification des pesticides

Les pesticides peuvent être classés en fonction de :1) leur cible principale (organismes vivants visés) (INSERM., 2013); 2) classification chimique (selon leurs caractéristiques chimiques) ; 3) classification selon usages (Calvet et al., 2005) ; 4) Selon les risques (toxicologiques) qu'ils peuvent engendrer d'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS., 2004).

5.1. Classification biologique (cible principale)

Selon Periquet et al., 2004 : les principales familles de pesticides utilisés dans la culture des fruits et légumes sont les fongicides, les herbicides et les pesticides.

5.1.1. Fongicides

Les fongicides sont souvent utilisés contre les maladies cryptogamiques, une excellente protection contre le développement de champignons parasites et permettent la production de plantes saines. Il existe deux principaux groupes de fongicides: les fongicides minéraux et les fongicides organiques, qui sont principalement des produits synthétiques (Periquet et al., 2004).

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

5.1.1.1. Fongicides minéraux

Selon Periquet et al., 2004 ; cette groupe contient des :

- Fongicide au cuivre (le plus célèbre d'entre eux est la bouillie Purdue, un mélange de sulfate de cuivre, de citron et d'eau.. Les sels de cuivre agissent contre des moisissures).
- Fongicides au soufre (les fumées de soufre pénètrent dans les cellules et entrent en compétition avec l'oxygène dans les chaînes respiratoires.
- Fongicides permanganate de potassium (il ne fonctionne que comme traitement de l'oïdium, qu'ils détruisent par contact).

5.1.1.2. Les fongicides organiques

Les fongicides organiques représentent un groupe important de molécules dont la structure chimique est variée.

Selon Hutson et Miyamoto., 1998 in Periquet et al., 2004 ; Parmi les principaux il y a :

- Les carbamates les dérivés de l'acide carbamique et benzimidazolés
- les dérivés de l'acide thiocarbamique (le mancozèbe, le manèbe, le propinèbe, le zinèbe et le zirame) qui ont une action inhibitrice sur la respiration des champignons
- Les dérivés du phénol son principal représentant est le dinocap qui agit sur la respiration.

5.1.2. Insecticide

En générale les insecticides sont des biocides destinés à détruire les insectes (Dufaure., 2012). Ils interviennent par provoqués disfonctionnement physiologique au niveau moléculaire ou cellulaire pour inhibé ou empêchée la reproduction.

Ces produits peut infecter l'insecte phytoparasite par des différentes manières, par exemple, par contact avec le ravageur ou par l'ingestion de produit, soit par voie systématique, c'est-à-dire se pénètre par les stomates ou par le système racinaire dans la plante et circule dans la sève de plante

Selon Louchahi., 2015 : Il existe plusieurs types selon son fonctionnement ou leur mode d'action:

- Insecticides agissant sur le système nerveux (organochlorés, avermectines, organophosphoré, ...);
- Insecticides agissant sur la respiration cellulaire (phénoxyprazole, roténone,...);

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

- Insecticides de type régulateurs de croissance (benzhydrazides, thiadiazines,...).

5.1.3. Herbicide

Les herbicides représentent les plus utilisés après les insecticides dans le monde, dans les cultures sous abris et les cultures légumineuses au plein champ. Ils sont destinés à éliminer les adventices qui entrent en concurrence avec les plantes à protéger en ralentissant leur croissance. Selon Louhachi., 2015, au cours des dernières années, les herbicides ont largement remplacé les méthodes mécaniques pour contrôler les adventices. Leur utilisation a permis de réduire l'augmentation des coûts et de diminuer l'intensité des labours. Suivant leur mode d'action, leur dose et leur période d'utilisation, ces composés peuvent être sélectifs ou non sélectifs en possédant différents modes d'action sur les plantes, ils peuvent être :

- Perturbateurs de la régulation de l'auxine AIA (principale hormone agissant sur l'augmentation de la taille des cellules (2,5-D, les acides pyridines,...) ;
- Perturbateurs de la photosynthèse (les carbamates, les dinitroanilines,...) ;
- Inhibiteurs de la division cellulaire (les carbamates, les dinitroanilines,...) .

5.1.4. D'autres pesticides

Selon Ramade., 2005 in Rahmoune., 2015 : ils sont cités :

- Acaricides : toxiques pour les acariens hématophages ou phytophages (araignées rouges).
- Nématocides : toxiques pour les nématodes parasites des végétaux.
- Rodenticides : employés pour lutter contre les pullulations de rongeurs.
- Molluscicides : toxique pour les mollusques, limaces et escargots.

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

Tableau 04 : Les différentes classes des Pesticides selon l'OMS

Codes	Classes	Codes	Classes
AC	Acaricide (contrôle des acariens)	L	Larvicide
AP	Aphicide	M	Molluscicide (contrôle des limaces)
B	Bactériostatique (sol)	MT	Miticide
FM	Fumigant	N	Nématicide (contrôle des nématodes à kystes)
F	Fongicide, autres que ceux utilisés pour le traitement des semences	O	Autres usages contre les agents pathogènes des plantes
FST	Fongicide, pour le traitement des semences	PGR	Régulateur de croissance des plantes
H	Herbicide	R	Rongicide
I	Insecticide	-S	Appliqué au sol, non utilisés avec les herbicides/PGRS
Ix	Ixodicide (contrôle des tiques)	RP ()	répulsif (espèce)
IGR	Insecticide régulateur de croissance	SY	Synergiste

(Source : UITA., 2004).

5.2. Classification chimique

La classification chimique des pesticides est dépend de la famille chimique de leur matière active qu'il composée. Il détermine les risques qu'ils peuvent représenter en raison de leurs propriétés physiques et chimiques et de leurs effets sur la santé et l'environnement. Selon Bettiche., 2016 : il y'a un millier de matières actives de pesticides, appartenant à une centaine de familles chimiques différentes, qui sont homologuées à travers le monde, et commercialisées dans près de 10 000 spécialités commerciales. Parmi les familles chimiques le plus utilisé on peut citée (dans le tableau 05) :

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

Tableau 05 : Quelques familles chimiques de pesticides et leur classement selon leur cible

Famille chimique	Exemples de molécules	Classement selon cible
Organochlorés	DDT, Chlordane, Lindane, Dieldrine, Heptachlore...	Insecticides
Organophosphorés	Malathion, Parathion, Chlorpyrifosa, Diazinon...	Insecticides
Pyréthroïdes	Perméthrine...	Insecticides
Carbamates	Aldicarbe, Carbaryl, Carbofuran, Méthomyl	Insecticides
	Asulame, Diallylate, Terbucarbe, Triallate	Herbicides
	Benthiavalicarbe	Fongicides
Dithiocarbamates	Mancozèbe, Manèbe...	Fongicides
Phtalimides	Folpel, Captane, Captafol	Fongicides
Triazines	Atrazine, Simazine...	Herbicides
Phénoxyherbicides	MCPA, 2,4-D, 2,4,5-T...	Herbicides
Chloroacétamides	Alachlore...	Herbicides
Pyridines, bipyridiliums	Paraquat, Diquat...	Herbicides
Aminophosphonates glycine	Glyphosate	Herbicides

(Source : ISERM., 2013).

5.3. Selon le mode d'action

Selon le mode d'action on distingue plusieurs catégories des pesticides (Tableau 06)

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

Tableau 06: Classification des pesticides selon le mode d'action.

Insecticides –acaricides		
Mode d'action	Famille chimique	
Pesticides agissant sur le système nerveux	Action sur la synapse agissant et les neuromédiateurs	Avermectines carbamates organophosphorés
	Action sur la transmission axonale	Carbinols pyréthriinoïdes
	Action inhibitrice sur la prise de nourriture	Pyridine-azométhrine
Pesticides agissant sur la respiration	Inhibition du transport des électrons dans la mitochondrie	Roténone, phénoxy-pyrazoles, pyrazol-carboxamides, pyridazinone, quinazolines, amidinohydrazone
	Inhibition de la phosphorylation oxydative	Dérivés stanniques Sulfones et sulfonates
Pesticides interférant sur la mise en place de la cuticule	Inhibition de la chitine	Benzoyl-urées
	Agoniste de l'ecdysone	Benzhydrazides
	Blocage de hydroxylation de l'ecdysone	Thiadiazines
	Analogue de l'hormone juvénile	Méthoprène
	Mimétique de l'hormone juvénile	Fénoxy-carbe Dérivés des pyridines

(source : Calvet et al., 2005)

5.4. Selon leur toxicité pour les humains

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (WHO, 2010) in Fardjallah., 2018 il y a 5 classes de pesticides établies selon leur risque pour les humains :

- **Classe Ia:** Pesticides extrêmement dangereux, la DL50 pour le rat (mg / kg de poids corporel) est <5 mg pour l'ingestion orale et <50 mg pour la voie cutanée.
- **Classe Ib:** Pesticides très dangereux, la DL50 pour le rat est comprise entre 5 à 50 mg pour l'ingestion orale et 50-200 mg par voie cutanée.

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

- **Classe II:** Pesticides modérément dangereux, la DL50 est comprise entre 50- 2000 mg pour l'intoxication par voie orale et de 200 à 20.000 mg pour l'intoxication par voie cutanée.

- **Classe III:** Pesticides légèrement dangereux, la DL50 plus de 2000 mg pour l'intoxication par voie orale et cutanée.

- **Classe U:** Pesticides susceptibles de présenter un risque aigu, la DL50 est supérieure à 5000 mg.

6. Mélange des pesticides

Dans son sens originel, nous n'avons pas à mélanger les matériaux entre eux, car ils peuvent provoquer des réactions chimiques qui peuvent conduire à des dangers inconnus. En outre, les matériaux qui ne doivent pas être mélangés ensemble sont inclus dans l'étiquette de pesticides (c'est-à-dire les produits incompatibles est interdit de mélangé). Bettiche.,2016 avait rapporté dans son étude par enquête (campagne 2013/2014), la pratique de mélanges pesticides par quelques-uns des serristes des Ziban Est et Ouest, prenant par exemple, les deux substances actives : Endosulfan (organochloré) et acétamipride (Néonicotinoïdes), cette mixture est utilisée contre la mouche blanche et le puceron.

6. Les impacts d'utilisation des Pesticides

6.1. Les critères de toxicité d'un pesticide

La Réunion conjointe FAO/OMS sur la gestion des pesticides (2008) a recommandé que soit défini comme « pesticide extrêmement dangereux » tout produit présentant une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:

- Critère 1 : Des formulations ou préparations pesticides qui répondent aux critères des classes Ia ou Ib de la Classification recommandée par l'OMS des pesticides par danger ;

- Critère 2 : Des matières actives de pesticides et leurs préparations qui répondent aux critères de cancérogénicité, catégories 1A et 1B, du Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH);

- Critère 3 : Des matières actives de pesticides et leurs préparations qui répondent aux critères de mutagénicité, catégories 1A et 1B, du Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH);

- Critère 4 : Des matières actives de pesticides et leurs préparations qui répondent aux critères de toxicité pour la reproduction, catégories 1A et 1B, du Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH);

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

- Critère 5 : Des matières actives de pesticides cités dans les Annexes A et B de la Convention de Stockholm et ceux qui répondent à tous les critères du paragraphe 1 de l'Annexe D de la Convention;

- Critère 8 : Des matières actives de pesticides et leurs préparations qui ont montré une incidence grave ou irréversible d'effets adverses sur la santé humaine ou sur l'environnement

6.2. Impacts sur la santé humaine

La Boîte à outils de la FAO pour l'homologation des pesticides (Annexe II)³ fournit des orientations pratiques sur la conduite des évaluations du risque pour l'homologation des pesticides ou le réexamen des homologations existantes.

Cependant, Le risque est fonction du danger et de l'exposition. Et le danger d'un produit est déterminé par les propriétés toxicologiques intrinsèques de la matière active. La réduction du risque peut donc être réalisée de deux manières: réduction du danger ou réduction de l'exposition (FAO., 2018). Les pesticides utilisés pendant la production agricole suscitent de plus en plus de préoccupations en raison de leurs effets nocifs sur la santé humaine (Uysalpala et Bilisli., 2006 in Fardjallah., 2018).

6.3. Impacts sur la Santé des applicateurs et de leurs familles

Parmi les caractéristiques des pesticides c'est le pouvoir de toxicité soit pour l'homme ou pour l'environnement qui a une relation positif avec la nature et le taux de toxicité et avec le nombre de manipulation et avec aussi le taux d'exposition de produit par des différentes voie qu'on peut citée :

6.3.1. La voie cutanée

L'absorption cutanée se fait sur des zones principales du Corp. quelque soit ces zone sont découverte ou non comme le visage et les mains, aussi cette absorption peut fait à travers les vêtements si ce derniers ne protègent pas adéquatement, cette mode de pénétration est le plus courant (OMS., 2004).

6.3.2. La voie respiratoire

Selon l'OMS, 2004 : « Lorsque des pesticides fortement toxique sont pulvérisés dans des locaux qui ne sont pas suffisamment ventilés. En cas d'utilisation de produits gazeux ou fumigènes. A haute température ambiante. »

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

6.3.3. La voie d'ingestion

Cette mode d'intoxication est moins courante que l'absorption par la peau ou par inhalation, mais elle peut se produire en cas d'empoisonnement accidentel ou d'ingestion ou de manipulation de nourriture contaminée par les pesticides (OMS., 2004).

Le mode d'exposition et d'affectation peut déterminer le niveau d'intoxication quelle que soit : intoxication aiguë (précoce) ou chronique (retard).

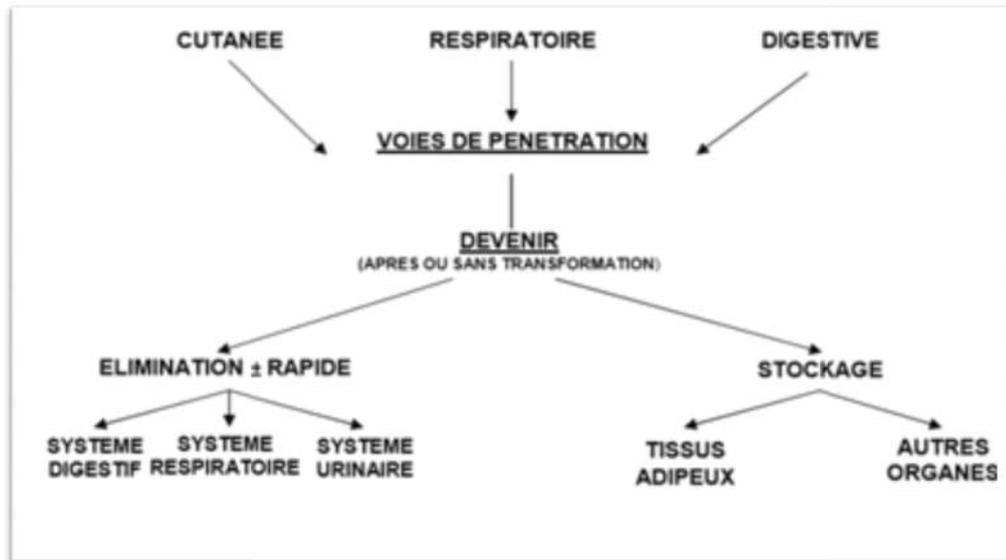


Figure 01 : Schématisation des modes de pénétration et du devenir des pesticides dans l'organisme (Periquet et al., 2004).

6.4. Toxicité aiguë

La toxicité aiguë elle est induite par des substances qui provoquent la mort de l'individu pendant un temps très court d'exposition. C'est une toxicité qui provoque des altérations irréversible des fonctions physiologique (mort d'individu) elle n'a pas d'intérêt écologique mais en pharmacie et alimentation, elle nous permet de savoir dans un temps très court les effets physiologique et à quelle concentration max provoque ces effets pour pouvoir écartés toutes substances liés a cette toxicité (Demnati., 2019).

En effet d'intoxication, on observe trois phases successives ces résultats apparaissent après 4 à 30 jours après heurs de la manipulation, et du contacte cutané, à cause de sa dose élevé ce qui exige impérativement le porte de gants et de vêtements adapté (EPI) (Fardjallah., 2018).

³<http://www.fao.org/pesticide-registration-toolkit/fr/>

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

6.5. Toxicité subaiguë

La toxicité subaiguë correspond aux substances qui agissent dans un temps plus long. C'est une toxicité à moyenne terme. Elle fait apparaître une résistance chez l'individu autorisé. Elle présente un intérêt qui correspond à mettre en évidence des substances qui sont partiellement éliminés (Demnati., 2019).

6.6. Toxicité chronique

Elle correspond aux composées qui sont agissent à des faible doses et ayant des potentialités d'accumulation d'effet (Demnati., 2019).

Les effets chronique les plus observé chez les utilisateurs malgré quelque réserves sont des maladie neurologique, des trouble de fertilité, des malformation, des effet sur le système immunitaire, la perturbation du système endocrinien et surtout des maladie cancéreuse (Hileman., 1994 ; Conso et al., 2002 in Louhachi., 2015)

6.7. Effet sur la reproduction

À travers de nombreuses observations au cours de dernier du XX siècle, les effets des pesticides ont été répertoriés comme autre xénobiotique principal affectant la fertilité du système reproducteur chez l'homme, car l'effet comprend toutes les étapes de la reproduction qui vont de la production des gamètes à la maturité sexuelle des individus en passant par la fécondation, nidation, de l'œuf puis le développement du embryonnaire et foetal tout cela. Les stades sont affectés par des facteurs environnementaux et l'effet des pesticides sur eux (Catherine Renauld-Roger et al., 2005).

6.8. Effet sur La fertilité

Plusieurs études ont été réalisées en Europe et en Amérique du nord s'intéresse à la fertilité des applicateurs des pesticides. Certain insecticides et nématicides ont approuvé son influence et sont toxicité sur la fertilité de leur applicateur. Généralement ses produits agissent sur la production des spermatozoïdes et conduisent l'atrophie des testicules, ces produits en des propriétés hormonales anti-ostrogénique et come les perturbateurs endocriiniens.

Les Etats-Unis d'Amérique ont produit ce nématicides dans les années 50, le dibromochloropropane (DBCP) a été commercialisé dans de nombreux payés, tel que le l'Amérique du nord et le Sud-est asiatique et a reçu l'autorisation de commercialisation en 1964. Principalement sont Domain d'application est sur la banane. Le DBCP à montrer sa toxicité sur un des ouvrier travaillant dans les usines de production du DBCP aux Etats-Unis que furent signalé les premier cas d'infertilité (Catherine Renauld-Roger et al., 2005) .

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

6.9. Effet du cancer

Les maladies cancéreuses sont les plus étudiées en fonction des effets sanitaires des pesticides et avec les différentes molécules fabriquées et leur substance active. On estime s'il existe une relation significative entre l'émergence du cancer et la communauté agricole, c'est-à-dire les agriculteurs ou les applicateurs. Des études ont montré que les applicateurs qui exposés aux pesticides pendant le traitement des parasites sont les plus atteints du cancer dans de nombreuses localisation tumorales du corps, telle que les concerts des lèvres, du cerveau, de l'estomac, de la prostate, des reins mais également la plupart des cancers du système hématopoïétique (leucémie myélomes multiples et surtout les lymphomes on hodgkiniens) (Louhachi., 2015).

Le délai entre l'exposition à un agent cancérigène (substance provoquant le cancer) et l'apparition du cancer peut varier de l'ordre de 10 à 40 ans. Ce retard est connu sous le nom de «période de latence⁴ » (UITA., 2004).

6.10. Dysfonctionnement du système endocrinien (polluants hormonaux)

Selon UITA., 2004, pendant les dernières années les scientifique ont aussi découvert qu'il y a des nombreux pesticides de synthèse peuvent causer des perturbations dans le système endocrinien chez les humains et les animaux. Le système endocrinien et les hormones qu'il produit et contrôle ont des rôles importantes dans la croissance et le développement, et en particulier dans la différenciation sexuelle des êtres humains et des animaux.

L'exposition à des pesticides ou produits chimiques qui perturbent le système endocrinien peut entraîner:

- des malformations à la naissance
- des troubles du système immunitaire
- des transformations sexuelles : masculinisation ou féminisation
- une réduction de la production de spermatozoïdes
- une diminution de l'intelligence et
- des changements comportementaux

Exemple des conséquences des pesticides on a selon UITA., 2004, le paraquat « Le paraquat est un herbicide total, de contact, utilisé pour lutter aussi bien contre les plantes feuillues, que contre les herbes, et c'est l'un des pesticides les plus couramment utilisés

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

partout dans le monde. Le principe actif de ce pesticide est extrêmement toxique et on ne dispose pas d'antidote efficace en cas d'intoxication ».

6.11. Trouble comportementaux et Physique

Selon Catherine Renauld-Roger et al, 2005, Plusieurs études suggèrent que l'exposition professionnelle à des pesticides, principalement organochlorés ou organophosphorés, et associée à une diminution progressive des capacités neurocomportementales et à troubles neuropsychologique tels que des difficultés de concentration, troubles de la mémoire ou anxiété.

7. Impacts sur l'environnement

L'augmentation de pollution d'environnement quelque soit l'eau, le sol et l'air lie a la production international des pesticides et l'utilisation irraisonnable des pesticides à l'usage agricole. Alors les éléments principaux d'environnement sont influencés par les pesticides comme suivant :

7.1. Impacts sur le sol

L'utilisation des traitements chimique au sol peut entrainer de diminution dans le nombre des populations des micro-organismes du sol bénéfique.

Selon la scientifique du sol Elaine l'utilisation excessive des pesticides a des effets sur les organismes du sol. Le devenir des pesticides dans l'environnement c'est-à-dire, leur rétention, leur transformation et leur dégradation, dépend de leurs propriétés ainsi que celles des différents compartiments concernés, le sol, les eaux et l'atmosphère (Smail., 2018).

7.2. Contamination de l'eau

(La contamination des eaux souterraines sur la base des pesticides est un problème mondial. Ces eaux qui peut exploiter par les générations suivants il pendre plusieurs années de pollution pour nettoyer. Les pesticides dans l'eau potable est une préoccupation majeure, car ils ont des effets sur la santé et provoquent des maladies graves telles que le cancer et les maladies génétiques, génétique.

⁴: état de la maladie qui correspond au délai (symbolisé par la lettre P) qui séparé la contamination de l'apparition des première tissus contagieuse.

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

Un grand nombre de pesticides, certains herbicides et fongicides peuvent avoir un effet toxique sur les organismes aquatiques et avoir un effet néfaste sur l'environnement naturel (Smail., 2018).

7.3. Contamination de l'atmosphère

La contamination de l'air par les pesticides se fait soit au cours de traitement par la pulvérisation de bouille (par évaporation) ou par l'application des poudres pour détruire les ravageurs ou pour traité une carence dans le sol.

Les aérosols son les principales sources de contamination de l'atmosphère. La présence de pesticides dans l'eau de pluie indique une contamination de l'atmosphère, mais les éléments solubles n'existent que dans l'eau de pluie (Smail., 2018).

Il y'a grande diversité des pesticides qui peuvent existé dans l'air avec grand concentration et transporté sur de grandes distances (Calvet et al., 2005).

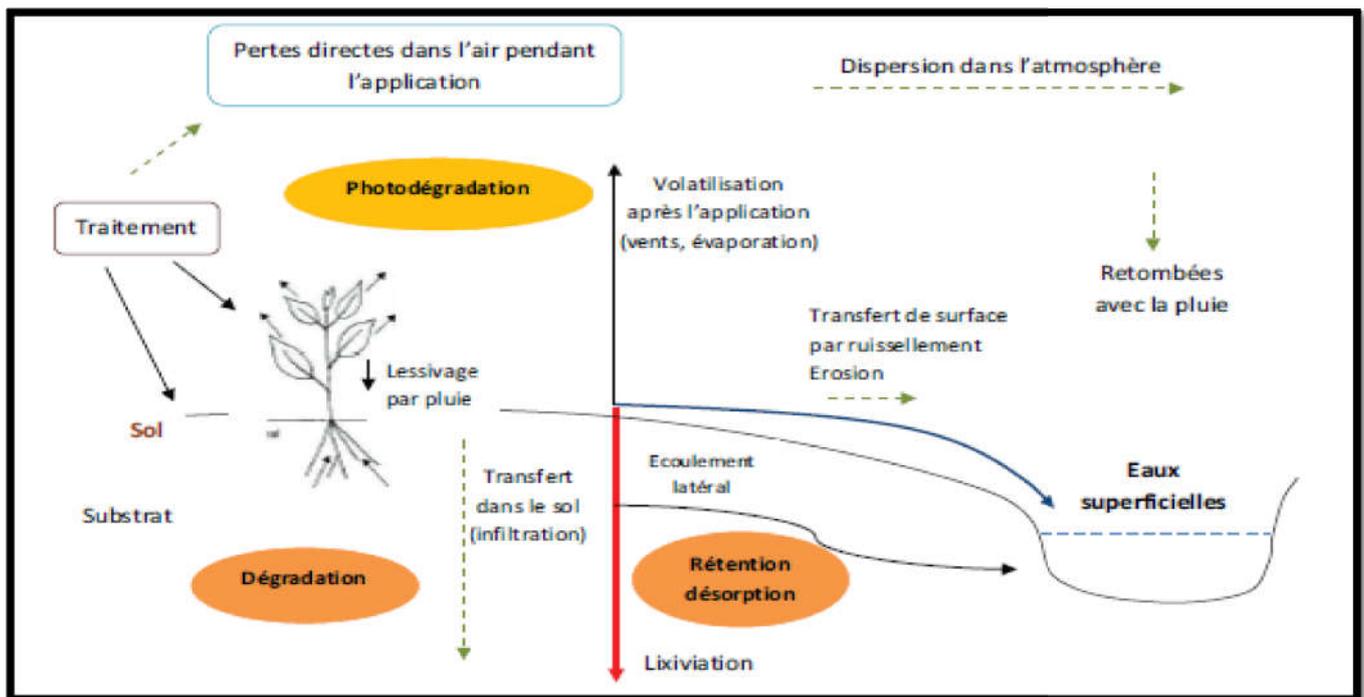


Figure 02: Schéma récapitulatif des devenir des pesticides dans l'environnement (Louhachi., 2015).

8. Impacts sur la biodiversité

8.1. Effets sur la faune

Le traitement par les pesticides par l'applicateur et le transportes des éléments par le vent ou par l'eau a produits une contamination importante de l'environnement. Alors a cause de cette contamination, de nombreux organismes non ciblés sont exposés a ces substances

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

chimique comme les mammifères, les oiseaux, les poissons, les reptiles, les amphibiens ou encore les invertébrés.

L'exposition même à des doses faibles de pesticides peut provoquer chez les espèces touchées des changements comportementaux et physiologiques pouvant conduire à une baisse de la survie et de la reproduction (Alem et Merzouk., 2018).

8.2. Effets sur la flore

L'usage intensif des herbicides a induit une diminution de la biomasse végétale, avec une réduction importante du nombre d'espèces de plantes sensibles dans les parcelles cultivées mais aussi dans les espaces aménagés et les petits forêts, comme dans le cas du radis sauvage (*Raphanus raphanistrum*) et la fumeterre officinale (Fried., 2008, in Alem et Merzouk., 2018).

Il y'a aussi d'autre herbicides a cause de leur utilisation irraisonnables peut produits le phénomène de résistance chez certaine mauvaise herbe.

9. L'homologation

Selon FAO., 1994, l'homologation signifie "processus par lequel les autorités nationales compétentes approuvent la vente et l'utilisation d'un pesticide après examen de données scientifiques complètes montrant que le produit est efficace pour les usages prévus et ne présente pas de risques excessifs pour la santé humaine et animale ou pour l'environnement".

Selon FAO., 2018 ; le système d'homologation des pesticides. Cela peut impliquer de:

- Identifier les cibles de protection et les risques inacceptables dans la législation sur les pesticides.
- Renforcer les procédures d'homologation, en particulier l'évaluation des risques.

Ajouter des considérations de certification basées sur les normes HHP⁵. Cela pourrait inclure, par exemple, de ne pas homologuer des produits qui entrent dans la première catégorie du SGH, ou l'ajout de restrictions ou de conditions d'autorisation qui garantissent que les produits nécessitant une manipulation et une application ne sont pas confortables pour l'utilisation EPI⁶, coûteux ou difficilement disponibles. Pour les petits utilisateurs et les travailleurs agricoles dans les climats chauds.

- Demander un examen périodique des pesticides homologués et lancer un examen de l'homologation lorsque le suivi, la surveillance sur le terrain, de nouvelles informations scientifiques ou de nouvelles informations provenant de pays similaires

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

indiquent un risque élevé, par exemple. En raison du nombre relativement élevé d'accidents dommageables.

- Améliorer de façon proactive l'homologation des produits qui présentent des risques moindres si ces alternatives sont viables et disponibles. À cet égard, une attention particulière devrait être accordée à l'encouragement l'utilisation à la lutte biologique.

10. Des termes lié à la phytopathologiques

- **Délai d'emploi avant récolte (DAR):** Délai minimal autorisé entre le dernier traitement et la récolte d'une culture.(Index phytosanitaire., 2017)

Dose Journalière Admissible (DJA) : Quantité de substance qu'un être humain peut absorber quotidiennement durant sa vie, sans effet néfaste pour sa santé. Elle est :

- exprimée en milligramme par kilogramme de poids corporel et par jour (Index phytosanitaire., 2017).

- **Limite Maximale de Résidus (LMR) :** Concentration maximale en résidus de produit phytosanitaire, officiellement fixée, tolérée dans une denrée alimentaire en l'état ou transformée destinée à l'homme ou aux animaux (Index phytosanitaire.,2017).

- **Dose Létale (DL) :** Quantité de substance qui, administrés des animaux de laboratoire, entraîne la mort. Elle est généralement exprimée en Milligramme par kilogramme de poids corporel (Index phytosanitaire., 2017)

- **Lutte intégrée**

Application rationnelle d'une combinaison de mesures biologiques, chimique, physiques, culturelles ou mettant en œuvre l'amélioration des végétaux (Index phytosanitaire., 2017).

L'emploi de préparations phytosanitaires y est limité au strict nécessaire pour maintenir la présence des organismes nuisibles en dessous du seuil à partir duquel apparaissent une perte ou des dommages économiques inacceptables

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

HHP⁵ : Pesticides extrêmement dangereux

Section 2 : Généralités sur les bonnes pratiques phytosanitaires

2.1. Définition des Bonnes Pratiques Phytosanitaires

Les bonnes pratiques phytosanitaires parmi les outils d'aide à la décision pour évaluer le risque du transfert de ces substances chimiques vers l'environnement. Ces risques sont importants pour tous les pesticides car les bonnes pratiques phytosanitaires sont peu ou pas respectées par les producteurs. Et pour une bonne pratique phytosanitaire il faut respecter des réglementations et des recommandations à suivre (DIEL., 2016).

Selon Fredon., 2013 l'opérateur doit prendre quelques précautions avant le déclenchement de traitement pour éviter le gaspillage de produit:

- Mesurer le seuil de nuisibilité.
- Choisir un produit homologué et avec un impact négligeable ou faible sur la culture à protéger par la lecture de l'étiquette.
- Le mélange des produits est interdit.

2.2. Les transports des produits phytosanitaires

Selon DIEL., 2016, Les produits phytopharmaceutiques sont soumis à l'ordre TMD (Transport des marchandises dangereuses) du 29 mai 2009 et à la réglementation relative au "Transport intérieur des marchandises dangereuses". Pour les voitures pas de règle à suivre si les conditions suivantes sont réunies :

- Transport inférieur ou égal à 50 kg de produits phytopharmaceutiques dangereux au transport.
- Produit conditionné pour la vente au détail dans des emballages intérieurs d'emballages combinés agréés à l'ADR (Accord for Dangerous goods by Road).
- Produit uniquement pour les besoins de l'exploitation.

2.3. Le local phytosanitaire

Dans les locaux phytosanitaires le stockage des produits doit être organisé et éviter tout transvasement et conserver les produits rangés par famille dans leur emballage d'origine dans des locaux de stockage et selon leur niveau d'intoxication. Ces derniers doivent être aussi ventilés et conservés de l'humidité et de fortes chaleurs pour éviter la détérioration des produits (Index phytosanitaire., 2017).

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

2.3.1. Les énormes de local de stockage des produits phytosanitaires

Il y'a des éléments à respecter selon l'énormes française au sein de local de stockage de produits phytosanitaires (DIEL., 2016) :

- Local spécifique réservé au seul stockage des produits phytos1
- Local ou armoire fermé à clef obligatoire pour les produits T, T+, CMR
- Local aéré et ventilé
- Porte s'ouvrant vers l'extérieur
- Sols et Murs résistants 1/2 h au feu / Sol imperméable et en cuvette de rétention /

Evacuation rapide

• Installation électrique aux normes NFC 15 100 prévention incendie explosion, vérifications périodiques

- Eclairage suffisant. Mini 120 lux recommandés 300 lux
- Produits conservés dans leur emballage d'origine
- Séparer les produits inflammables des comburants. Les T, T+, CMR des autres produits. Les acides des bases

- Ustensiles de préparation de bouillies conservés dans le local
- Consignes de sécurité et numéros d'urgence (médecin, pompiers, centre anti poison)
- Fiches de données sécurité
- Signalisation extérieure produits toxiques, interdiction fumer boire manger
- Extincteur de préférence à poudre, à l'extérieur du local
- Point d'eau à proximité et consignes en cas d'intoxication
- Stocker les EPI, après nettoyage, dans une armoire hors du local

2.2. PRÉCAUTIONS À PRENDRE AVANT DE TRAITER

2.2.1. Choisir le produit le plus adapté

C'est phase de choisir le traitement chimique, il faut de précisé l'indésirable à éliminer pour choisir le produit le plus adéquat. Ce dernier doit autoriser et homologué et moins dommageable pour l'environnement et la santé humain (Ecophyto., 2013).

2.2.2. Lire l'étiquetage du produit

Le manipulateur du produit avant le traitement, il doit lire les instructions est la phrase de risque indiquée sur l'étiquette, il faut aussi connaître les explication des pictogramme . La lecture de l'étiquette aide les agriculteurs à connaître le dosage du produit, l'ingrédient actif, sa toxicité, etc., et la bonne façon de le préparer (Boukhalfa.,2019).

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

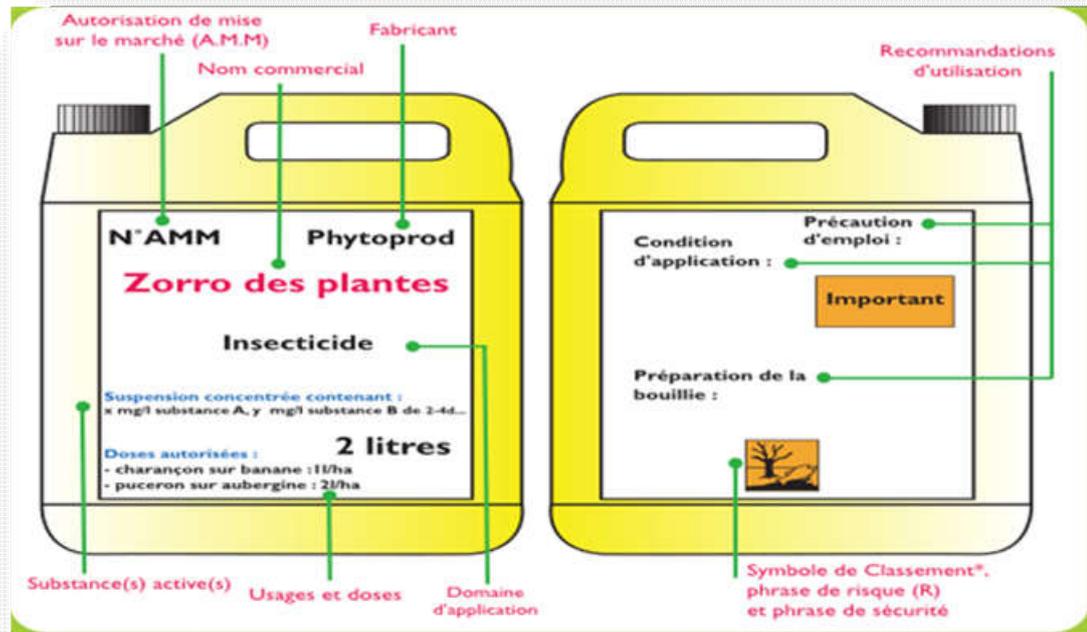


Figure 03 : Images présente les informations essentielles sur l'étiquette qu'il faut lire (Boukhalfa, 2019)

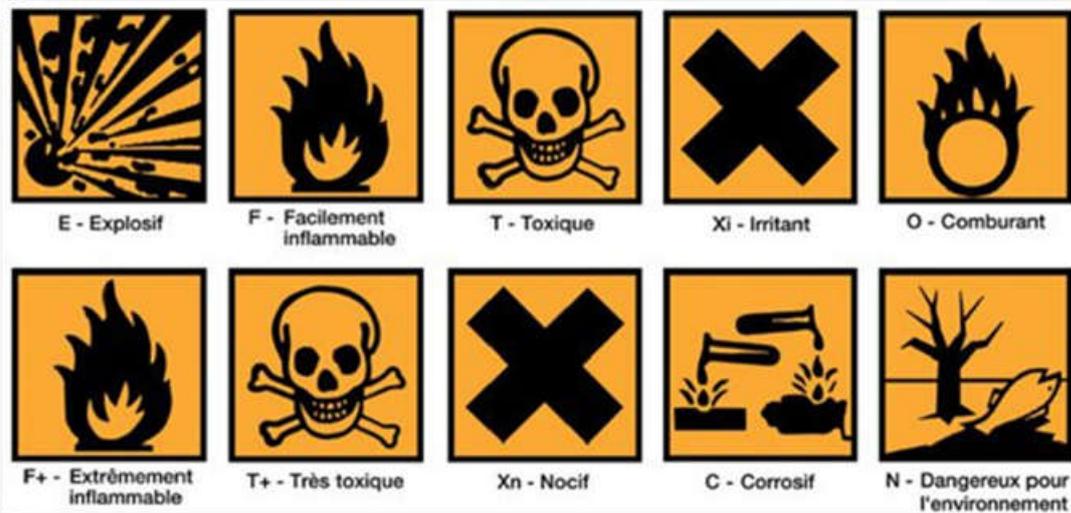


Figure 04 : Les symboles et indications de danger (INRS., 2020).

2.2.3. La protection l'applicateur

Dans une exploitation agricole l'applicateur toujours il doit avoir des équipements de protection individuelle (EPI) qui réserver a des caractéristique dans le tableau suivante :

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

Tableau 07 : Les caractéristiques réservées dans les équipements de protection individuelle.

EPI	Protège	Descriptif	Figure
Gants	Les mains		
Combinaison	La peau	Etanche aux aérosols liquides, aux particules et aux éclaboussures	
Bottes	La peau		
Lunettes	Les yeux	Etanches, antibuée	
Masque	Les voies respiratoires	Avec filtre anti-gaz	

(Source : DIEL., 2016).

2.2.4. Vérifier les conditions météorologiques avant d'intervenir

Les conditions climatiques au moment de l'application sont une condition pour un traitement efficace. Pour protéger la santé de la population locale et de l'environnement, il est nécessaire d'effectuer un traitement dans des conditions idéales qui réduisent le risque de dérive des produits phytosanitaires. Consultez toujours les prévisions météorologiques avant le traitement en cas de changement soudain de climat et arrêtez le traitement (Ecophyto., 2013).

2.5. Préparation de la bouille à la pulvérisation

Dans le cas de préparation de bouille les agriculteurs doit avoir les matériels a bonne état pour éviter le gaspillage de produit pendant le mélange de produit dans la cuve de pulvérisateur et pendant le traitement plus tard. Et choisir le type des buses pour définit le débit et le forme de jet. Il faut aussi porter les équipements de protection individuelle avant de commencer la préparation de mélange et en prend on considération l'interdit mélange des pesticides.

Selon DIEL., 2016 ; l'agriculteur doit mettre en place un équipement pour protéger son circuit d'alimentation en eau. Trois équipements principaux sont conseillés :

- Une réserve d'eau intermédiaire

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

- Une potence pour le remplissage du pulvérisateur.
- Un clapet anti-retour

2.5.1. Contrôle de pulvérisateur

Selon DIEL., 2016 ; ce contrôle concerne :

- Tous les pulvérisateurs à rampe, automoteurs portés ou trainés et ayant une largeur de travail supérieure à 3 m, il faut deviens a bonne état pour une bonne fonction.
- Les pulvérisateurs pour arbres et arbustes, automoteurs, portés ou trainés non munis d'une rampe et qui distribuent des liquides sur un plan vertical, pour assuré la bonne installation de bouillie sur la feuille.

2.5.2. L'étalonnage des matériels

Selon GRAPPE., 2001 ; définition de l'étalonnage: Etalonner le matériel, c'est connaître la quantité d'eau qu'il vous faudra pour une surface donnée (la formule est dans l'annexe).

Cette démarche est liée à trois paramètres: pression, vitesse d'avancement et type de buses. Il faut évite 2 risques importants, à savoir (GRAPPE., 2001) :

- Si le débit est trop fort : la surface n'est pas couverte totalement et il y a surdosage.
- Si le débit est trop faible : il y a application d'une partie de la bouillie et donc sous-dosage.

2.5.3. Le remplissage de la cuve

Dans la phase de remplissage et de mélange de produit il faut suivi des étapes on manière consécutive dans cette schéma :



Figure 05 : Les différentes étapes de remplissage de la cuve (Ecophyto., 2013).

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

2.6. Pendant le traitement

Prend on considération les précautions suivant (Ecophyto., 2013) :

- Traiter à vitesse régulière et évitez de dépasser 4h consécutives de traitement dans la journée
- Traiter de préférence tôt le matin ou en fin de journée, aux heures les plus fraîches et lorsque le vent est le plus faible
- Vérifier qu'il n'y a pas de risque de pluie dans les 2 ou 3 heures qui suivent le début du traitement. Stoppez le traitement si le temps change brusquement (vent, pluie, orage...)
- Ne pas traiter les bords de cours d'eau, d'étang, fossés (Zones non traitées ZNT)

2.7. Zones non traitées

Selon Fardjalah., 2018 ; pendant le traitement, il faut éviter le maximum de ne pas traité dans les faussé entre les vergers pour ne pas infecté les cultures des voisins, et d'évité le traitement préé ou sur les bordures de cours d'eau pour éviter l'occurrence une toxicité dans l'eau d'irrigation, aussi l'infiltration verre les nappes souterraines.



Figure 06 : Image présente un cours d'eau (Boukhalifa., 2019)



Figure 07 : Image représente la zone Tampon (Boukhalfa.,2019)

2.8. Après le traitement

2.8.1. Gestion de fond du cuve

Après avoir utilisé le produit phytopharmaceutique, nous avons toujours le fond du réservoir, aussi petit soit-il. Il est permis d'appliquer le fond de la cuve sur la parcelle qui vient d'être traitée, après dilution avec un volume d'eau égal à 5 fois la taille du fond du cuve. Exemple: diluer le fond d'un réservoir de 20 litres à 100 litres d'eau claire (DIEL., 2016).

2.8.2. Devenir de l'eau de rinçage

Le rinçage de la cuve et le circuit de la machine plusieurs fois et pulvériser de l'eau de rinçage à grande vitesse sur la surface traitée ou sur une surface à moindre risque. Utilisez l'eau dans le réservoir de rinçage ou assurez-vous qu'il y a des réserves d'eau sur le site de traitement (environ 10% de la capacité du réservoir) (GRAPPE., 2001).

2.9. La gestion des emballages Vides de Produits Phytosanitaires (EVPP)

Rassembler les emballages vides rincés trois fois, vider l'eau de rinçage dans la cuve ou utiliser l'incorporeur, conserver les bidons vides et leur bouchant et dans des sacs spéciaux et les stocker dans un endroit sec en attendant qu'ils soient repris lors des collectes (Fardjalah., 2018).

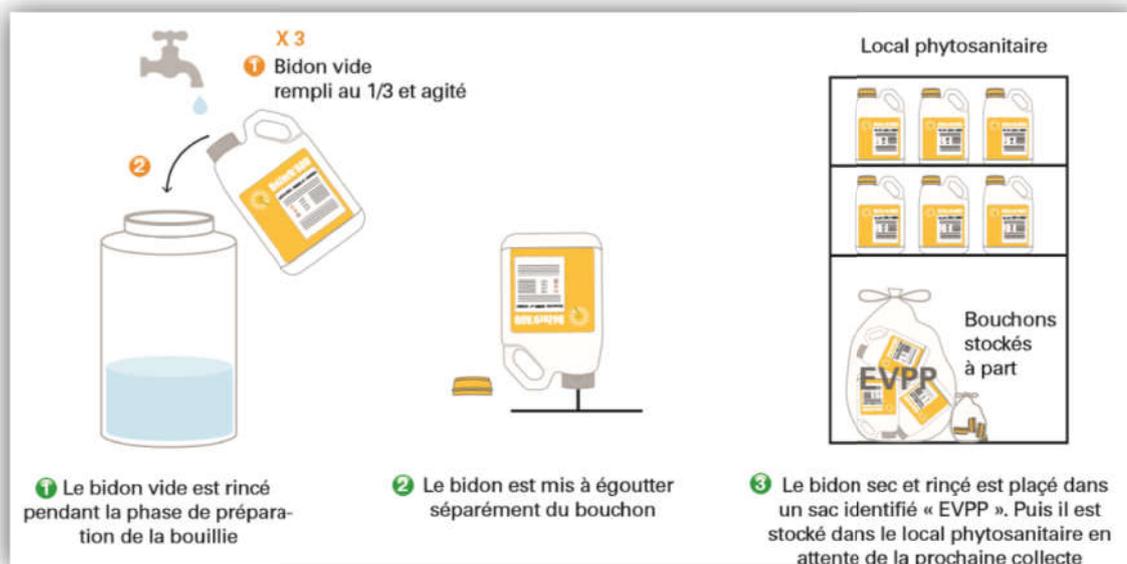


Figure 08 : Procédure de rinçage des EVPP (Ecophyto., 2013).

2.10. Les Produits Phytopharmaceutiques Non Utilisables (PPNU)

Les produits non utilisables (emballage modifié, étiquette illisible, etc.), périmés ou interdits doivent être stockés en sécurité dans l'attente d'une collecte spécifique: à part, stockés dans la salle phytosanitaire et clairement identifiés comme PPNU (Ecophyto., 2013).

2.11. Délai d'emploi Avant Récolte (DAR)

Pour chaque produit phytosanitaire à un Délai d'emploi Avant Récolte qui mentionné sur l'étiquette présente sur le bidon. La DAR signifie la durée minimum à respecter entre la date de dernier traitement et la date de récolte du produit agricole. Chaque produit a un DAR de 3 jours sauf contrainte supplémentaire prévue par les décisions d'AMM⁶ (DIEL., 2016).

⁶: Autorisation de Mise sur le Marché

**Chapitre 2 :
Cadre Méthodologique**

Chapitre 2 : Cadre Méthodologique

Introduction

A travers ce chapitre, nous allons montrer la zone étudiée de notre mémoire et présenter certaines de ses caractéristiques, en occurrence le Zeb d'Est qui inclue les communes suivantes: Chetma, Sidi Okba, El Haouch, Ain naga, M'ziraa, Zribet El oued et El Feidh.

La méthode principale d'observé et collecté les informations dans ce mémoire est enquête par questionnaire, elle nous a permis de constitue une base de données sur le phénomène étudié, en l'occurrence, les vendeurs des pesticides et des intrants avec les applicateurs ou les agriculteurs des communes suivantes: Chetma, Sidi Okba, El Haouch, Ain naga, M'ziraa, Zribet El oued et El Feidh., qui ont été choisis selon leur vocation agricole en manière aléatoire.

1. Données sur la région d'étude

1.1. Situation géographique de la wilaya

La Wilaya de Biskra se situe au Sud-est de l'Algérie, au sud des monts des Aurès, elle apparaît comme un véritable espace tampon entre le Nord et le Sud, sa superficie est de 21 509,80 km², son altitude est de 125 mètre du niveau déclamer.

Elle est issue du découpage administratif de 1974, elle comprend actuellement 12 Dairates (Biskra, SidiOkba, Tolga, Ouled Djellal, Sidi Khaled, El Kantara, M'Chounech, EOutaya, Zeribet El-Oued, Djamourah, Foughala, Ourlal) et 33 Communes et une population estimée en 2011 à 793 640 habitants.

Selon la Direction des Services Agricoles (Fardjallah., 2018) ; la wilaya de Biskra est limité eau Nord par la wilaya de Batna et M'Sila, Au Sud par la wilaya de Ouargla et El-Oued, à l'Est par la wilaya de Khenchela et à l'Ouest par la wilaya de Djelfa. Elle est constituée par un ensemble de Zab d'où le nom la «Reine des Ziban».

Chapitre 2 : Cadre Méthodologique



Figure 09: Situation géographique de la Wilaya du Biskra (source : D.S.A., 2011 ; In Fardjallah., 2018)

La région de Zab forme un point de coupure entre les régions de l'Atlas au nord et les zones désertiques au sud.

À l'est, le relief se caractérise par le développement d'une vaste plaine coupée au fond des vallées qui proviennent des montagnes de l'Atlas et disparaissent dans la Grande Dépression fermée du chott tiques.

1.2. Climat de région d'étude

La région de Biskra selon Côte., 1979 ; est caractérisée par un climat aride, avec des hivers froids et secs et des étés chauds et secs. La période la plus long pendant l'année est la période chaude, Près de la moitié de l'année est chaude, de fin avril à fin août. La température moyenne au cours de cette période chaude est de 30.81°C (moyenne sur 40 ans) (Bettiche, 2016).

1.3. Précipitation de région d'étude

Les précipitations annuelles moyennes sont d'environ 200 mm. De plus, la végétation de cette zone est très faible et la zone couverte ne dépasse pas 5% de la superficie totale. En conséquence, l'évaporation potentielle est importante et sa moyenne est de 2 600 mm / an.

Chapitre 2 : Cadre Méthodologique

Cette région est considérée comme une zone sèche et elle est parmi les plus menacées par la désertification (Masmoudi., 2009 ; In Fardjallah., 2018).

2. Description de questionnaire

Grâce à nos efforts avec notre encadreur, nous avons préparé un ensemble de questions grâce aux quelle nous pouvons créés une base de données, et ce qui les distingue, c'est qu'elles sont claires, simple et exempte d'obscurité pour faciliter leur pose et leur compréhension au destinataire (en utilisant le dialecte local). Il vise donc à apporter des réponses précises et fiables à des questions que l'on se pose.

Le questionnaire comprendre un ensemble des rubriques principales qui a leur tour contient des questions, dont la plupart sont facultatif (contient plusieurs options). par exemple le questionnaire des pesticides (pour les vendeurs des pesticides) se reflète dans les éléments suivants :

- **Identification du grenetier (vendeur)** : des questions sur état civil et personnel du vendeur comme : l'âge, l'adresse... etc.

- **Identification des aides vendeurs** : voir le nombre d'aides vendeurs dans le magasin et leur expérience dans ce domaine.

- **Identification d'activités précédentes et l'activité actuelle de grenetier** : il comprend des questions sur l'expérience agricole et les pratiques passées de vendeur de pesticides, l'état actuel du magasin.

- **Identification de point de vente** : c'est une observation générale et diagnostique de l'état et les caractéristiques de magasin.

- **Comportements des Clients.**

- **Comportement des Grenetiers** : la nature des produits phytosanitaires et leurs principes de choix des fournisseurs.

- **Echanges et parts de vends.**

- **Relation et représentation des firmes.**

- **Etat de marché et la concurrence au domaine de pesticide** : essayer de comprendre les avantages et les inconvénients du marché.

- **Vulgarisation, Conseils et source d'information.**

- **Problèmes phytosanitaires et qualités des pesticides** : questions pour connaitre la relation entre l'augmentation d'attaque des ravageurs et les maladies et l'utilisation des produits phytosanitaire par rapport à les plants.

Chapitre 2 : Cadre Méthodologique

- **Problèmes sanitaires et risques environnementaux** : question sur l'effet des produits phytosanitaires sur la nature.

- **Equipements de Protection Individuel** : essayer de comprendre les critères de protection individuel du vendeur.

- **Recommandations et Perspectives.**

Maintenant avec questionnaire des pratiques phytosanitaires ou avec l'applicateur de traitement (fellah), il contient les éléments suivants :

- **Identification de l'enquêté** : l'âge, la résidence, nombre d'enfants... etc.

- **Identification de l'exploitation** : nous avons posé des questions sur l'investisseur par exemple la surface, ses avantages ... etc.

- **Structure de l'exploitation système de culture** : nous avons interrogé sur l'ensemble d'itinéraires pratiqué dans l'exploitation.

- **Traitement phytosanitaire (campagne 2018/2019) :**

- **Principaux problèmes phytosanitaires des agriculteurs**

- **Les stratégies de lutttes adoptées (y-compris la maitrise ou non de la lutte)**

- **Les mesures de sécurité prises lors du traitement et les risques inhérents**

- **Local de stockage**

- **Gestion des déchets de pesticides**

- **Pesticides et santé de l'Agriculteur**

- **Vulgarisation agricole** : on pose des questionnes sur les sources des informations d'agriculteur.

- **Principaux problèmes relatifs à l'activité de l'enquêté** : on pose des questionnes par exemple : sur la disponibilité des produits phytosanitaires, le prix des produits...etc.

3. Le déroulement de l'enquête

Notre stratégie dans cette étude était la suivante :

Posez la plupart des questions fermées ou des questions qui incluent un groupe de choix qui peuvent être corrects ou exiger d'autres réponses.

Posez des questions de manière Vulgaire pour faciliter la compréhension pour l'enquêté.

Posez toutes les questions de manière objective et claire sans aucune tentative d'influencer la réponse du destinataire.

Chapitre 2 : Cadre Méthodologique

Le processus d'enquête a commencé le 04/04/2020, mais en raison de certaines difficultés, le processus a été arrêté et relancé le 25/08/2020, parmi les obstacles qu'on trouve avant et après l'enquête, il y'a:

La durée de la période de préparation des questions.

La longueur des questionnaires, car il contient 168 questions avec 10 tableaux (questionnaire de pesticides).

Propagation et perturbation du coronavirus pour démarrer le questionnaire.

Nous avons apporté quelques modifications au questionnaire après chaque séance d'interrogatoire avec les granitiers.

La difficulté de la disponibilité des moyennes de transports.

Chapitre 2 : Cadre Méthodologique

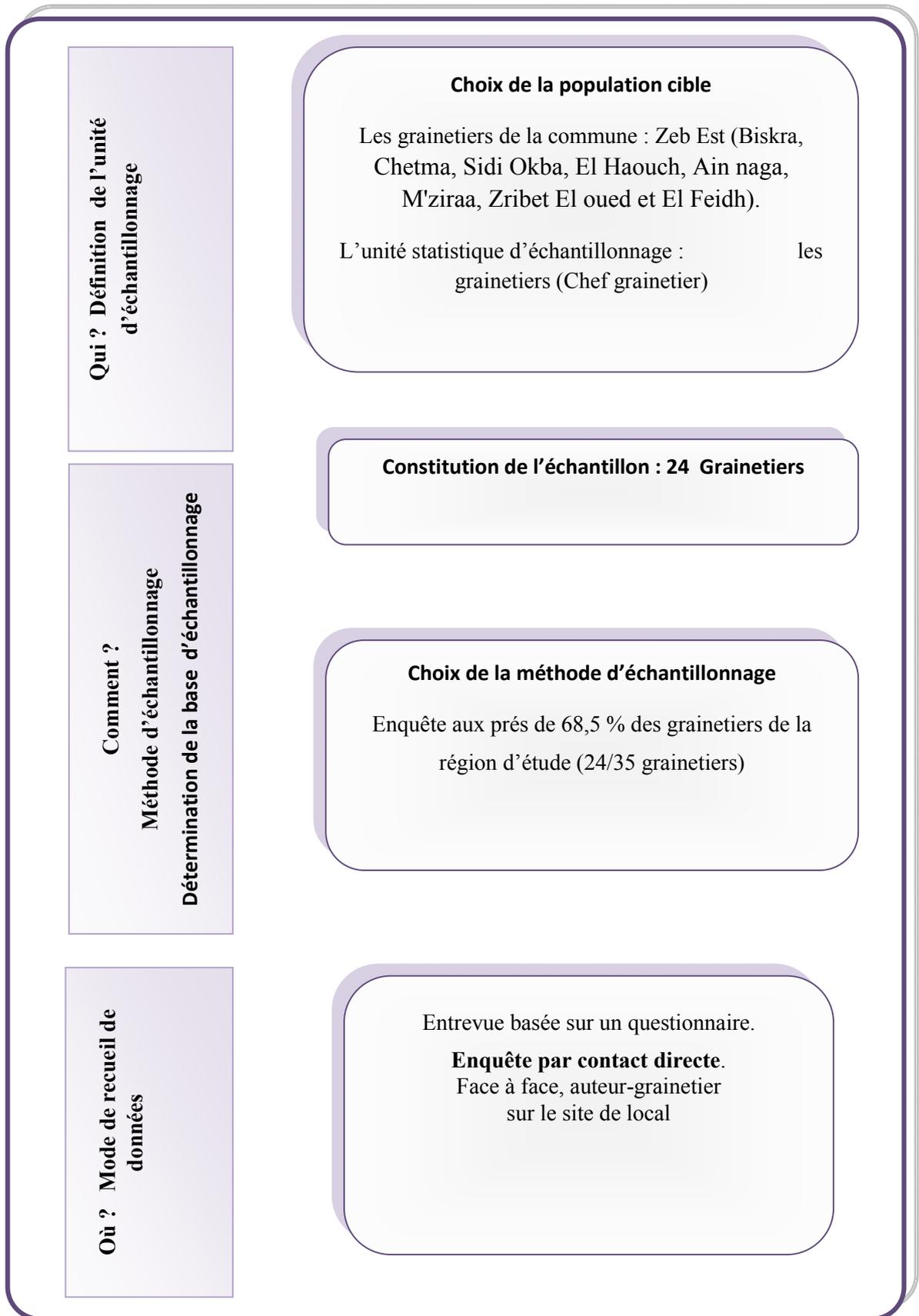


Figure 10: Les différentes étapes d'élaboration de l'échantillon de l'enquête (pesticides)

Chapitre 2 : Cadre Méthodologique

4. Traitement statistique des données

Le traitement des données statistiques a été principalement mis en œuvre par IBM.SPSS STATISTICS (Statistics Package for Social Science) dans sa dernière version (SPSS.26) et MS. BUREAU EXCEL. 2016.



Figure 11 :L'auteur lors d'un entretien avec un grainetier enquêté.

Chapitre 2 : Cadre Méthodologique

جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة-قسم العلوم الزراعية
Questionnaire dans le cadre d'un Mémoire de licence
Thème : Enquête sur le marché des pesticides dans la région des Ziban
Etude sous la direction de Monsieur MESSAK Mohamed Ridha (messak.ridha@gmail.com)

N° de questionnaire Date de l'interview : le / / 2020
*Cette étude est purement scientifique, elle vise à mieux comprendre le fonctionnement du marché des pesticides dans les Ziban.
L'étudiant enquêteur est censé de collecter suffisamment de données sur le sujet, en protégeant les noms des enquêtés.
-Ne pas photographier sans autorisation des enquêtés-*

I. Identification du grenetier

1. Cordonnées : X _____ Y _____ Z _____
2. Nom et prénom du vendeur : _____ (ضع رمز للاسم، الدراسة لا ننكر ولن نتطرق للأسماء المشاركة)
3. Age _____ ans (ou à l'aide de l'année de naissance _____) نتا وامن علم زايد
4. Lieu de naissance | _____ | wilaya de naissance _____
5. Etat civile du vendeur (مول لمحل): Marié ; Célibataire ; Autre
6. Combien y a-t-il de personnes à charge dans le ménage? | _____ | عدد افراد العائلة الذين يحيلهم البائع
7. Commune de la résidence du vendeur _____ بلدية إقامة مول لمحل
8. Commune du local (magasin) _____ بلدية المحل
9. Si l'enquêté est étranger de la commune du local, raison de déplacement! لماذا اختار بلدية المحل للعمل فيها?
 - Forte demande
 - Proximité sociale
 - Autres

Figure 12 : Page d'accueil pour le questionnaire des grainetiers (Messak., 2019)

Chapitre 03 : Résultats et Discussion

Introduction

Dans ce chapitre on présente les résultats qu'on a trouvés après recueillis et construire une base des données par l'enquête dans la zone d'étude (Zeb d'EST) avec les granitiers, et traité les données qu'on a trouvées par IBM.SPSS STATISTICS (Statistics Package for Social Science) dans sa dernière version (SPSS.20) et MS. BUREAU EXCEL. 2007.

1. Pesticides recensés : spécialités commerciales, matières actives et familles chimiques

1.2. Insecticides et acaricides recensés

L'enquête révèle que le nombre d'insecticides commercialisés chez les grainetiers de la région d'étude varient de 05 à 47 spécialités commerciales par grainetier¹, avec une moyenne de 24.48 spécialités (SD : 10.36). Le nombre le plus fréquent est 22 insecticides.

Le nombre d'insecticides commercialisés dans le Zeb d'Est s'élève à 60 spécialités commerciales sur un total national, tous types de cultures confondus, de 263 spécialités, ce qui correspond à 22.81% représente 41% de ceux homologués pour la culture maraichère (146 produits) (**figure 13**).

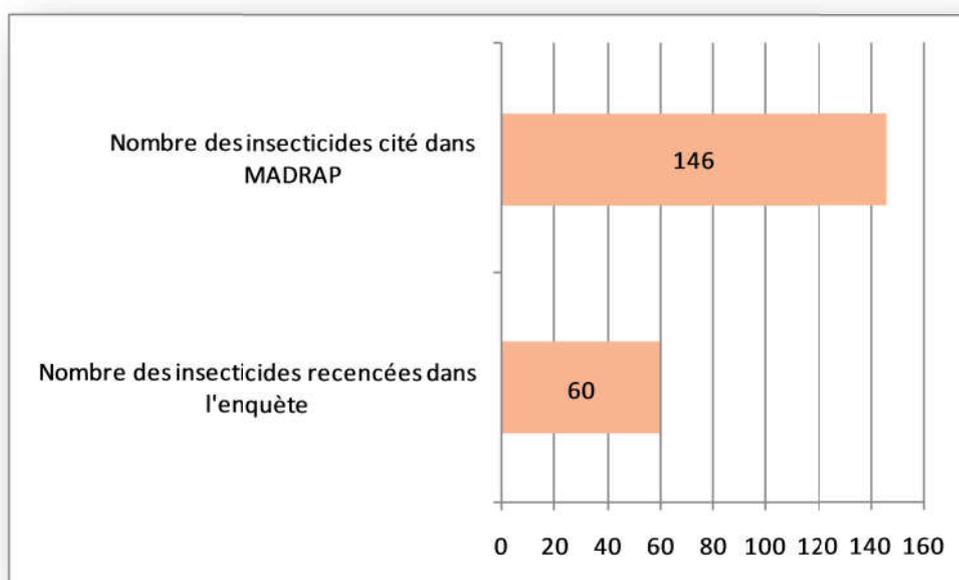


Figure 13: Nombre d'insecticides recensés par rapport à ceux homologués au maraichage

Par rapport aux acaricides recensés, ils s'élèvent à 11 spécialités sur un total de 21 produits indexés par le MADRP (2017), tous types de cultures confondus. Le nombre d'acaricides homologués pour la culture maraichère est de 13 produits (MADRP, 2017). Dans

¹ Noms commerciaux

ce contexte, il convient de noter que plusieurs insecticide sont une double utilisation (acaroinsecticides), leur nombre recensé dans le Zeb d'Est l'étude s'élevé à 06 acaroinsecticides.

Globalement ce nombre varie de 1 à 6 spécialités/grainetier, avec une moyenne de 3.04 noms (SD : 1.39557). Le nombre le plus fréquent est de 3 acaricides/grainetier. 50% des grainetiers commercialisent un nombre inférieur ou égal à 3 spécialités

L'enquête indique qu'aucun acaricide vendu dans la région n'est fabriqué en Algérie, tous sont importés. Par contre la production des produits insecticides représente 10% de marché national par rapport les résultats 2018 de Fardjallah était indiqué que aucun produit Algérien ni acaricide ni insecticide.

1.2.Fongicides recensés

L'enquête indique que le nombre de fongicides commercialisés varie de 4 à 28 spécialités commerciales, avec une moyenne de 16.76 noms (SD : 6.928). Le nombre le plus fréquent est 12 produits fongicides. 50% des enquêtés ont un nombre inférieur ou égale à 17 fongicides.

Pour ce qui concerne les fongicides recensés, ils s'élèvent à 47 spécialités sur un total de 265 fongicides indexées par le MADRP (2017), tous types de cultures confondues. Ce qui correspond à un pourcentage de 17.73 %. Le nombre de fongicides homologués pour la culture maraichère et la culture de tomate est de 112 produits ce qui signifie que les fongicides recensés représentent 17.7 % de ceux homologués pour la culture maraichère **(figure 14)**.

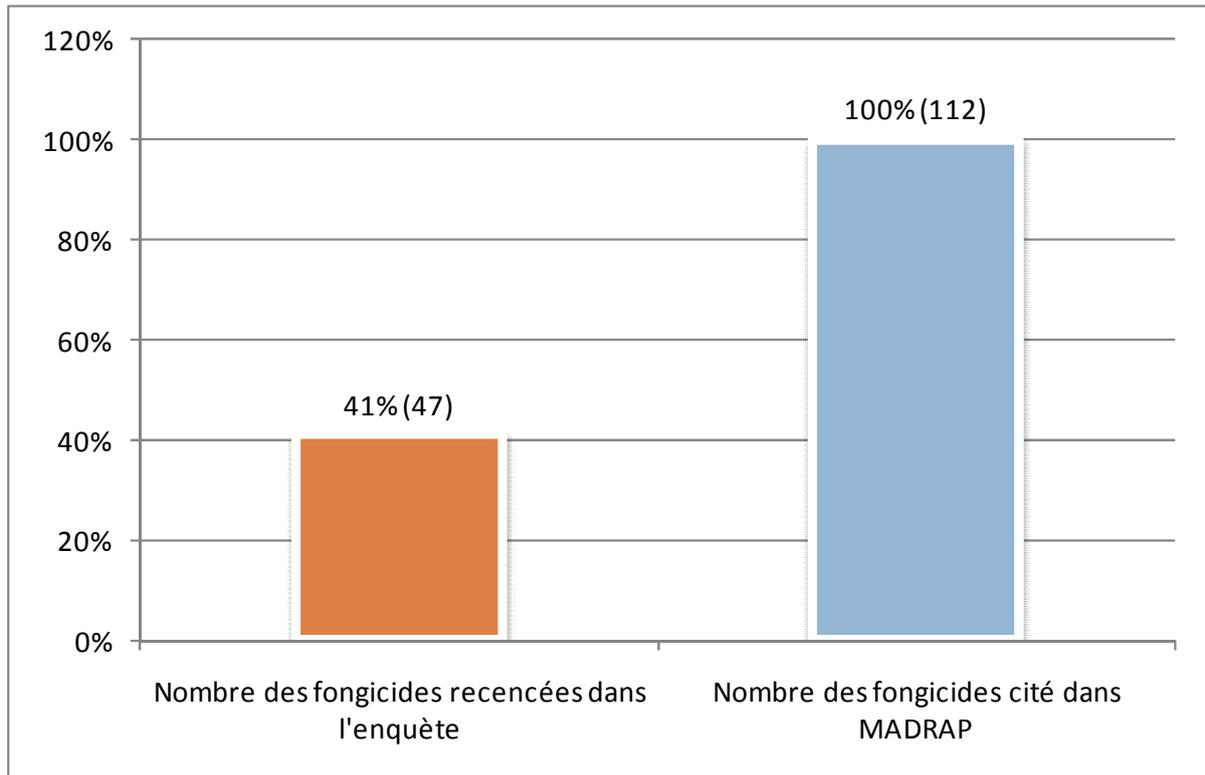


Figure 14 : Nombre fongicide recensés par rapport à ceux homologués au maraichage et culture de tomate

Les fongicides génériques représentent 40% du total des fongicides vendus dans la région d'étude. Leurs nombres varient de 1 et 5 génériques.

Parmi la gamme de fongicide recensées, il y a 18 produit qui est produit localement (entreprise algérienne représente 4.4% de marché Algérien).

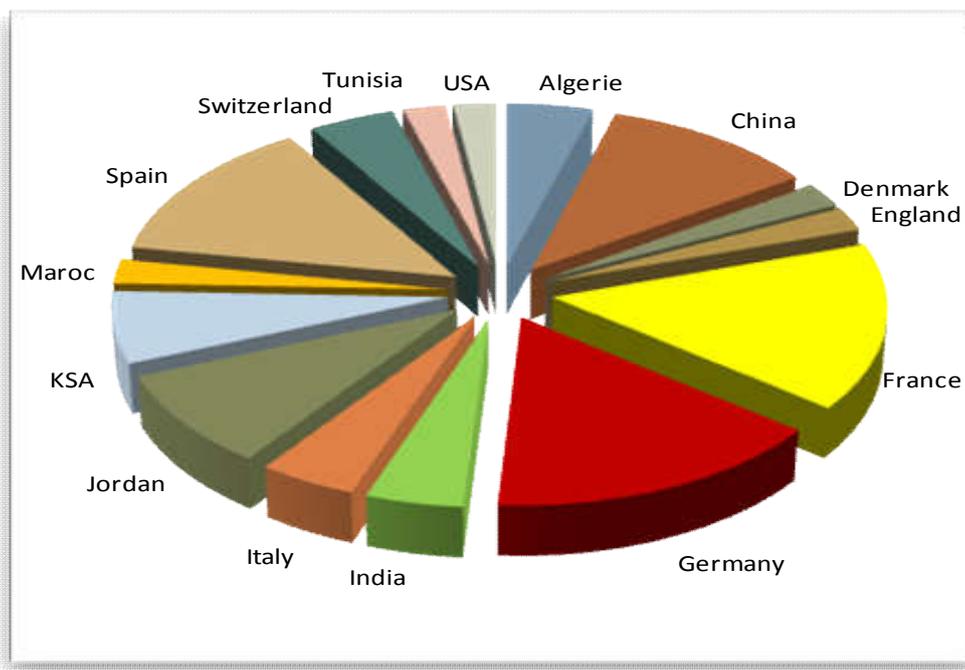


Figure 15 : classification des fongicides selon le pays d'origine

1.3. Herbicides recensés

L'enquête indique que le nombre d'herbicides commercialisés varie de 0 à 15 spécialités commerciales, avec une moyenne de 8 produits (SD : 3.941). Le nombre le plus fréquent est 7 herbicides. 75% des enquêtés ont un nombre inférieur ou égale à 11 herbicides.

Para rapport aux herbicides recensés, ils s'élèvent à 23 spécialités sur un total de 122 produits indexés par le MADRP (2017), tous types de cultures confondues, ce qui correspond à un pourcentage de 18.85%. Le nombre d'herbicides homologués pour la culture maraichère est de 27 produits, ce qui signifie que les herbicides recensés représentent 85% de ceux homologués pour la culture maraichère et la culture de tomate.

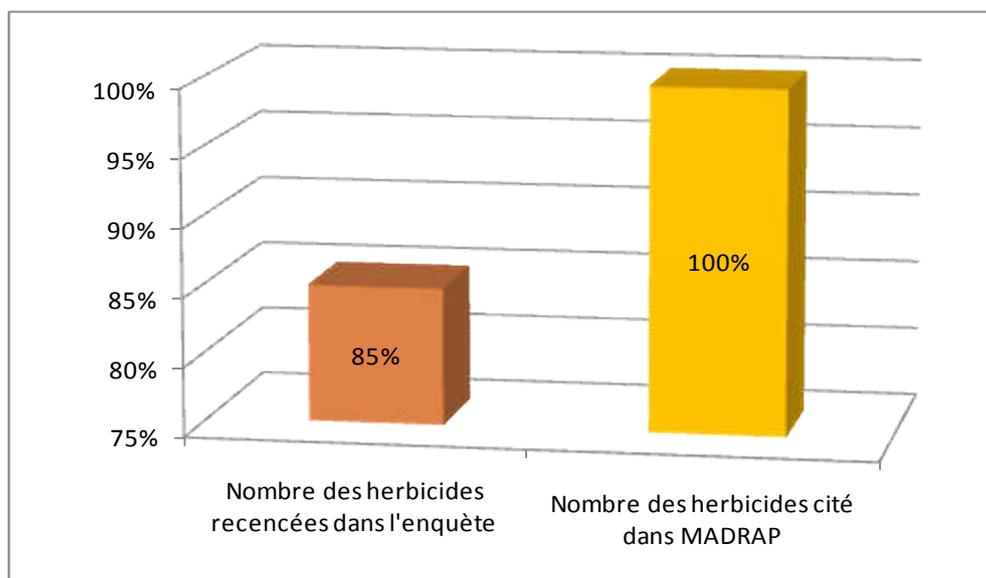


Figure 16 : Nombre herbicides recensés par rapport à ceux homologués au maraichage et culture de tomate.

L'enquête indique qu'aucun herbicide vendu dans la région d'étude n'est fabriqué en Algérie.

2. Matières actives et familles chimiques des pesticides recensés

L'enquête auprès des grainetiers vise essentiellement à recenser et à quantifier le maximum de gammes de pesticides les plus vendues par ces derniers. Le protocole consiste à définir les gammes recensées selon leur quantité en matières actives et leur appartenance aux familles chimiques (**Tableau 08**) et ensuite de faire une évaluation de risque sur la santé humaine selon le type de pesticides (insecticides, fongicides ...etc.)

2.2. Les insecticides

D'après l'enquête (campagne 2020) chez les grainetiers, on a dénombré en moyenne 24 insecticides (produits commerciaux). Après avoir consulté l'index algérien des produits phytosanitaires de 2017, ces produits commerciaux ont donné lieu à 26 matières actives qui ont été regroupées sous 11 familles chimiques lesquelles ont été identifiées grâce aux bases de données PPDB et BPDB. La quantité moyenne de chaque matière active vendue par an et par grainetier est représentée dans le tableau.

Le tableau montre que la matière active la plus vendue pour cette campagne est le Pyréthriinoïdes avec 319.23 kg représentant à lui seul environ 44.93% de la quantité totale des produits vendues alors qu'un nombre important de substances actives appartenant à cette famille est Lambda-cyhalothrine . Les Organophosphorés prennent la deuxième position dans le classement avec 158.09 Kg/an/grainetier.

Chapitre 03 : Résultats et Discussion

Tableau 08: Les matières actives insecticides, leurs familles chimiques et leur quantité moyenne vendue/an/grainetier dans la région d'étude.

Famille chimique	Substance Active	Quantité (Kg/an/grainetier)	Moyenne	Total/famille (Kg/an/grainetier)
Avermectines	ABAMECTINE	9.33		81.8
	EMAMECTIN-BENZOATE	154.3		
Carbamate	OXAMYL	14.28		29
	PYRIMICARBE	69.14		
	THIOPHANATE-METHYL	3.57		
Néonicotinoïdes	ACETAMIPRIDE	50.59		94.47
	IMIDACLOPPRIDE	31.57		
	THIAMETHOXAM	0.95		
	THIACLOPRIDE	11		
Pyréthri-noïdes	ALPHA-CYPERMETHRINE	76.19		319.23
	BIFENTHRINE	13.47		
	CYPERMETHRINE	52.42		
	DELTAMETHRINE	27.76		
	LAMBDA - CYHALOTHRINE	135.47		
	TAU – FLUVALINATE	9.95		
	ESFENVALERATE	0.29		
	FLUBENDIAMIDE	2.47		
	PYRIPROXYFENE	1.19		
Organophosphorés	CHLORPYRIPHOS	126.57		158.09
	CHLORPYRIPHOS-ETHYL	31.50		
Diamides anthranilique	CHLORANTRANILIPROLE	9.14		9.14
Carboxamides	HEXYTHIAZOX	0.66		
Oxadixines	INDOXACARB	6.09		
Limonoides	AZADIRACHTINE	1.66		
Benzoylurées	LUFENURON	0.48		
Produits minéraux	AZOTE POTASSE MO		18.75	18.75
	TOTAL		857.13	710.48

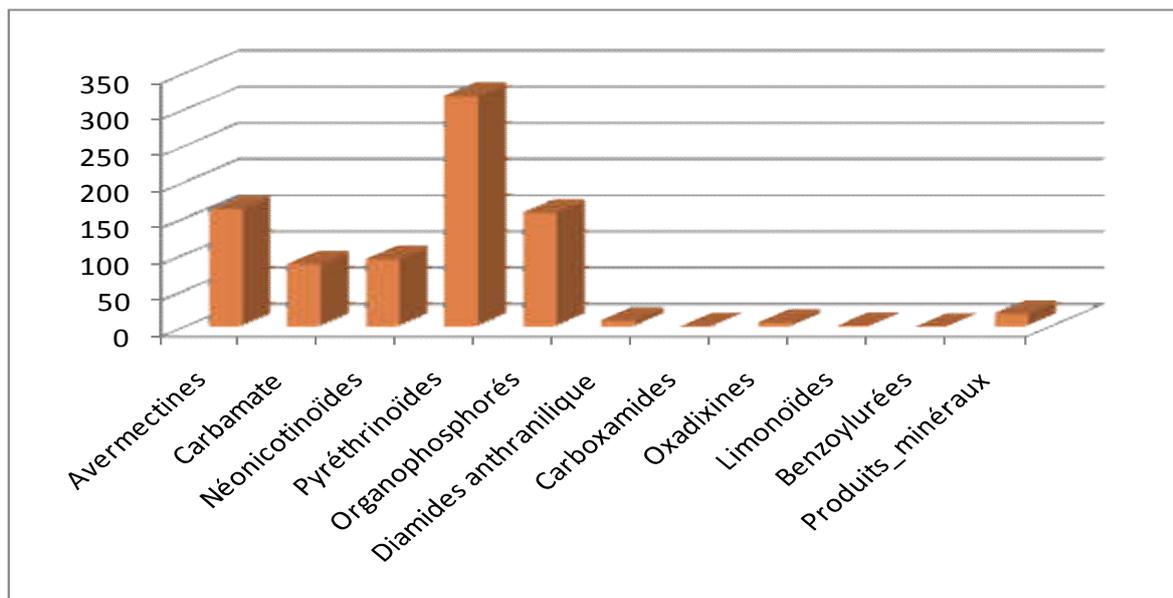


Figure 17 : Importance des familles chimiques par rapport aux quantités vendues en Kg/an/grainetier exprimées en pourcentage (présente étude, 2020)

2.2.1. Les risques sanitaires

Les insecticides peuvent avoir des effets néfastes sur la santé du manipulateur à court, moyen et long terme, et peuvent alors provoqués des maladies chroniques. Fardjalah (2018) a considéré les pesticides comme des facteurs de risques pour la santé et les études épidémiologiques montrent une corrélation positive entre l'exposition professionnelle et le risque d'apparition de pathologies. Dans le tableau suivant ont aclassé quelques matières actives recensées et utilisées en tant qu'insecticides en fonction de leur classes toxicologiques et donner des exemples de troubles et maladies qu'elles ont provoqués (difficultés respiratoires, irritations cutanées, trouble de vision , cancer...) en se référant respectivement sur un document édité par l'OMS et sur les deux bases de données (PPDB et BPDB) des propriétés de pesticides et biopesticides de l'université *Hertfordshire*(**Tableau 09**).

Chapitre 03 : Résultats et Discussion

Tableau 09 : Substances actives insecticides recensées auprès des grainetiers, leur classe de toxicité (selon OMS, 2010) et les maladies et troubles sanitaires pouvant être causées selon les deux bases de données : PPDB & BPDB.

Matières actives	Familles chimique	Types	Classes de toxicité (OMS,2010)	Troubles/maladies selon la PPDB et la BPDB
ABAMECTINE	Avermectines	I	Ib	effets sur le développement et Trouble respiratoire
ACETAMIPRIDE	Néonicotinoïdes	I	II	Irritation cutanée
ACRINATHRINE	Pyréthrinoïdes de synthèse	I	U	Irritation pour les yeux, possibilité Irritant des voies respiratoires, possibilité de Neuro-toxicité
ALPHA-CYPERMETHRINE		I	II	Deseffets sur le développement et sur la reproduction, Irritation cutanée, Irritant des voies respiratoires, maladie cancérogène
LAMBDA – CYHALOTHRINE		I	II	Irritant pour les yeux, Trouble respiratoire, Neurotoxique
DELTHAMETRINE		I	II	Neurotoxique, Perturbateur endocrinien
CHLORPYRIPHOS	Organophosphorés	I	II	Neurotoxique, inhibiteur de l'acétylcholinestérase, des effets sur le développement et de reproduction
CHLORANTRANILIPROLE	Diamides anthraniliques	I	U	Possibilité d'irritant pour les yeux
FENBUTATIN-OXYDE	Organométallique	I	III	Irritant des voies respiratoires, irritation cutanée, Irritation pour les yeux, des effets sur le développement et de reproduction,
SPIRODICLOFEN	Acide Tetronique	I	III	Maladie cancérogène, possibilité de sensibilité cutanée, possibilité d'effets sur le développement et de reproduction
SPIROMESIFEN		I	III	Sensibilité cutanée, possibilité d'effets sur le développement et de reproduction
INDOXACARBE	Oxadiazine	I	III	Irritation cutanée, sensibilité cutanée, Neuro-toxicité
LUFENURON	Benzoylurées	I	III	Irritant des voies respiratoires, sensibilité cutanée, possibilité d'effets sur le développement et de reproduction

Notes : Ib : très dangereux, II : modérément dangereux, III : légèrement dangereux, U : susceptible de présenter un danger aigu, I : insecticide

2.3. Les acaricides

L'enquête nous a permis de dénombrer environ 11 noms commerciaux acaricide composés de 06 substances actives appartenant à 05 familles chimiques, le tableau suivant représente les substances actives-acaricides classées selon leurs familles chimiques ainsi que leur quantité moyenne vendue/an/grainetier (campagne 2020).

Tableau 10 : Les Matières actives-acaricides, leurs familles chimiques et les quantités moyennes vendues correspondantes dans la région d'étude (présente étude, 2020).

Famille chimique	Matières Actives	Quantité (Campagne...) (Kg/an/grainetier)	MA Total
Avermectines	ABAMECTINE	21	21
Acides	SPIROMESIFEN	4	4
Tétroniques			
Carbazates	BIFENAZATE	24.76	24.76
Carboxamides	HEXYTHIAZOX	4.38	4.38
Pyrazoles	TEBUFENPYRAD	3.47	3.47
	Totale	57.61	57.61

D'après le tableau, on constate que le Bifenazate qui en tête de liste (24.76 Kg/an/grainetier) par rapport aux ventes annuelles malgré le fait qu'il soit interdit sur plan international. L'Abamectine qui est utilisée en tant qu'acaricide et insecticide occupe aussi le 2^{ème} rang (21 Kg/an/grainetier) dans les ventes.

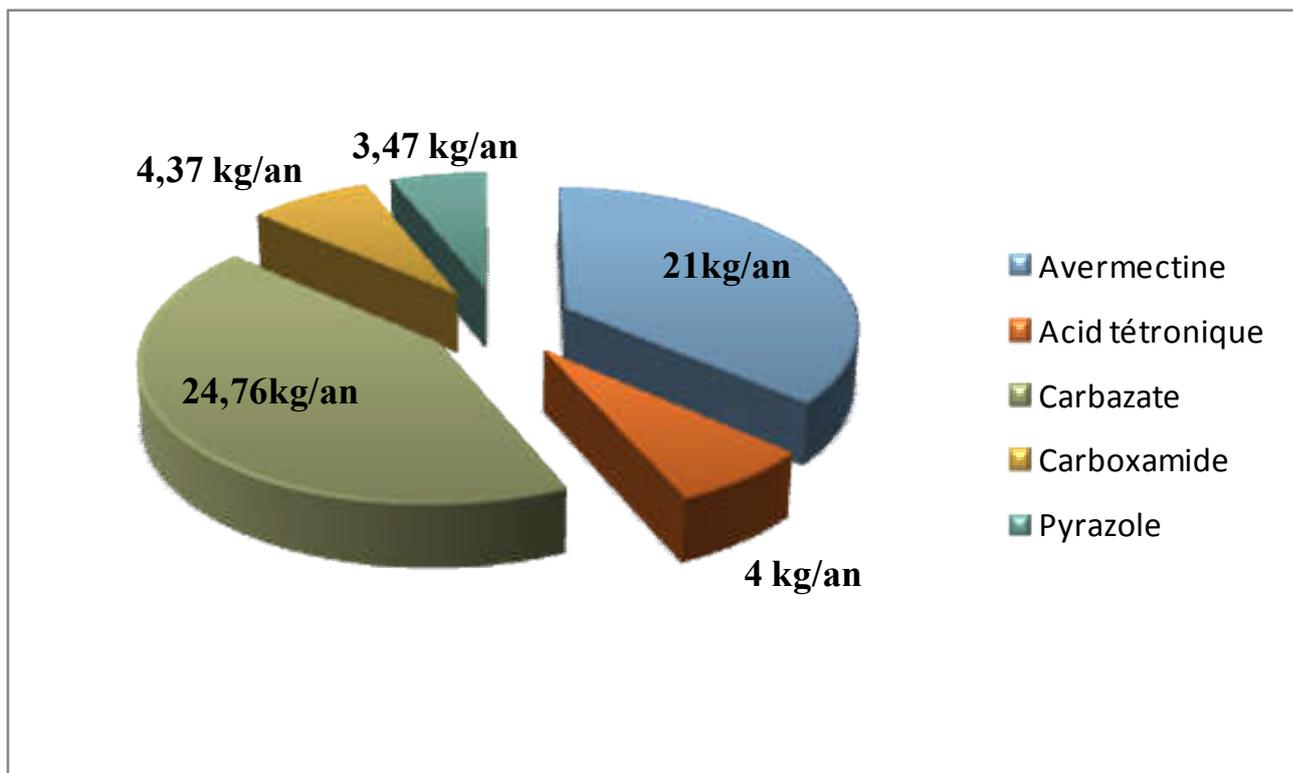


Figure 18 : Importance des familles chimiques (Acaricide) par rapport aux quantités vendues en Kg/an/grainetier exprimées en pourcentage (présente étude, 2020)

2.3.1. Les risques sanitaires

Les substances chimiques obtenues appartiennent à plusieurs familles chimiques qu'on a classées selon leur toxicité à l'aide du classement de l'OMS (2010).

Selon le tableau qu'on a pu dresser, à peu près le quart (3/9 SA) des substances actives est susceptible de causer un danger aigu (classe U), 4/9 SA sont légèrement dangereuses (classe III), 2/9 SA est modérément dangereuse (classe II) et seules 1/9 SA appartiennent à la classe Ib qui représente les SA très dangereuses qui sont : l'Abamectine (Avermectine) et le Méthidathion (organophosphoré). Les troubles observés peuvent aller de simples sensibilité et irritations (de la peau, des yeux), des troubles des voies respiratoire, des troubles hormonaux (développement/reproduction/endocriniens) à de graves maladies cancérigènes,...etc

D'après Bitsche (2011), la catégorie des insecticides-acaricides provoque des troubles neuromusculaires et cutanés.

Chapitre 03 : Résultats et Discussion

Tableau 11: Substances actives acaricides recensées auprès des grainetiers, leur classe de toxicité (selon OMS, 2010) et les maladies et troubles sanitaires pouvant être causées selon les deux bases de données : PPDB & BPDB.

Matières actives	Familles chimiques	Types	Classes de toxicité (OMS,2009)	Troubles/maladies selon la PPDB et la BPDB
ABAMECTINE	Avermectines	A	Ib	Effets sur le développement, Trouble respiratoire
SPIRODICLOFEN	Acide Tetronique	A	III	Maladie cancérogène, possibilité de sensibilité cutanée, possibilité d'effets sur le développement et de reproduction
SPIROMESIFEN		A	III	Sensibilité cutanée, possibilité d'avoir des effets sur le développement et de reproduction
BIFENAZATE	Hydrazine carboxylate	A	U	Irritation cutanée, Irritant des voies respiratoires, possibilité d'irritation pour les yeux
HEXYTHIAZOX	Carboxamides	A	U	Irritant des voies respiratoires, sensibilité cutanée, Irritation cutanée, Possibilité d'une maladie cancérogène
ACRINATHRINE	Pyrethrinoides de synthese	A	U	Irritation pour les yeux, possibilité Irritant des voies respiratoires, possibilité de Neuro-toxicité
TAU – FLUVALINATE		A	III	Irritation cutanée, Perturbateur endocrinien
TEBUFENPYRAD	Pyrazoles	A	II	Irritant des voies respiratoires, sensibilité cutanée, Possibilité d'une maladie cancérogène
PROPARGITE	Sulfites esters	A	III	effets sur le développement et de reproduction, irritation cutané, sensibilité cutanée, Irritation pour des yeux

Notes : Ib : très dangereux, II : modérément dangereux, III : légèrement dangereux, U : susceptible de présenter un danger aigu, A : acaricide.

2.4. Les Fongicides

On a dénombré environ 41 noms commerciaux fongicides qui sont commercialisés chez les grainetiers des communes étudiées. Nous pouvons trouver dans le tableau suivant, les 25 matières actives-fongicides qui sont classées selon leur familles chimiques.

Tableau 12 : les Matières actives-fongicides, leurs familles chimiques et les quantités moyennes vendues correspondantes dans la région d'étude (présente étude, 2020).

Famille chimiques	Matières actives	Quantité (Campagne 2020) (Kg/an/grainetier)	MA Total
Acylanines	METALAXYL	10	10
Acétamides	CYMOXANIL	6.62	6.62
Benzène	CHLOROTHALONIL	2.86	2.86
Benzimidazole	THIOPHANATE-METHYL	50.04	69.28
	CARBENDAZIM	19.23	
Triazole	DIFENOCONAZOLE	5.23	70.04
	FLUOTRIAFOLE	0.95	
	TEBUCONAZOLE	7.19	
	HEXACONAZOLE	27.33	
	TRIADIMENOL	19.80	
	PENCONAZOLE	9.52	
Carbamate	MANCOZEBE	20.47	1089.28
	THIRAME	0.95	
	PROPAMOCARBE	49.04	
	PROPAMOCARBE HCI	10.48	
	FOSETYLE	11.42	
	PROPAMOCARB	73.04	
Strobilurin	TRIFLOXYSTROBINE	6.19	6.19
Norpyréthrotes	QUINOZOL	37.71	37.71
Phosphanates	FOSETYL ALAMIUM	66.90	66.90
Phénylamides Cuprique (non organique)	OXYCHLORURE CUIVRE	DE 22.19	22.19
Dicarboximide	IPRODIONE	39.14	39.14
Phenylamide	FAMOXADONE	6.61	9.47
	MEFENOXAME	2.86	
Isoxazoles	HYMEXAZOL	12.95	12.95
	Total	518.72	1457.49

Chapitre 03 : Résultats et Discussion

Les résultats de l'enquête révèlent que les familles des carbamates occupent de loin la tête du classement des quantités très variées de SA de fongicides vendues par an (Figure). Pour la famille des carbamates, c'est le Propamocarbe et le Mancozeb qui sont les SA les mieux représentées. Les triazoles classés à la deuxième position par la quantité vendue pendant l'année. Hexaconazole c'est le mieux représenté. Notant que l'oxychlorure de cuivre et le soufre aussi (bien représentés côté vente) est une SA non organique on peut le considérer comme des matières actives car ils luttent contre quelque maladie fongique.

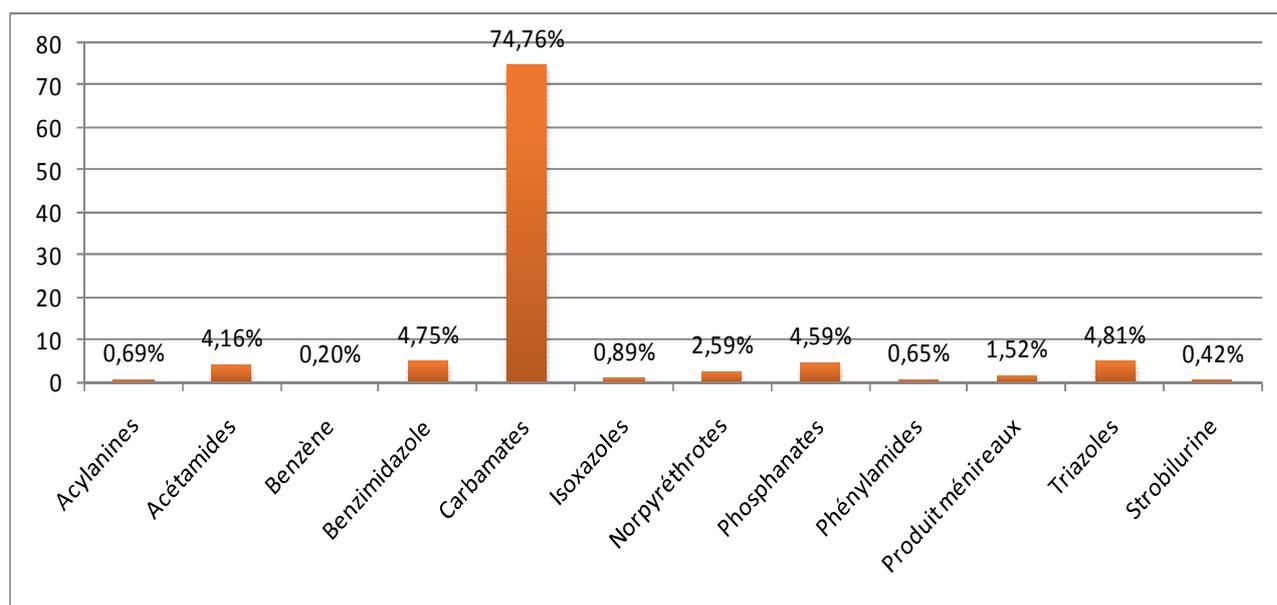


Figure 19 : Importance des familles chimiques par rapport aux quantités vendues en ... exprimées en pourcentage (présente étude, 2020)

Chapitre 03 : Résultats et Discussion

Tableau 13 : Substances actives fongicides recensées auprès des grainetiers, leur classe de toxicité (selon OMS, 2010) et les maladies et troubles sanitaires pouvant être causées selon les deux bases de données : PPDB & BPDB.

Matières actives	Familles chimique	Types	Classes de toxicité (OMS,2009)	Troubles/maladies selon la PPDB et la BPDB
CARBENDAZIM	Benzimidazole	F	U	effets sur le Développement, Mutagénèse, cancérogène possible
THIOPHANATE-METHYL		F	U	effets sur le Développement, Mutagénèse, cancérogène possible, irritation cutanée e, irritant pour les voies respiratoires
DIFENOCONAZOLE		F	II	Irritation cutanée, irritation oculaire
TRIADIMENOL	Triazole	F	II	irritant par voies respiratoires, irritation oculaire, perturbation endocrinienne, possibilité de Neuro-toxicité et cancérogène possible
HEXACONAZOLE		F	III	Irritation cutanée, Irritation oculaire, Possibilité d'une maladie cancérogène
PENCONAZOLE		F	U	Irritation pour les yeux, possibilité Irritant des voies respiratoires, possibilité de Neuro-toxicité
MANCOZEBE	Carbamate	F	U	Irritant des voies respiratoires, Irritation Oculaire, effets sur le développement de reproduction, Possibilité d'une maladie cancérogène
PROPINEBE		F	U	Possibilité Irritant des voies respiratoires, possibilité d'irritation oculaire et cutanée
TRIFLOXYSTROBINE	Strobilurin	F	U	sensibilité cutanée, irritation cutanée, Possibilité Neurotoxique, Possibilité d'être inhibiteur du cholinestérase
AZOXYSTROBINE		F	U	Irritationcutanée, irritation oculaire
FOSETYL ALUMINIUM	Organophosphorés	F	Ib	Irritant des voies respiratoires, Irritant Oculaire, possibilité d'une inhibition de Cholinestérase
TRIADIMENOL	Triazole	F	II	Irritant des voies respiratoires, effets sur le développement de reproduction, Irritation pour les yeux, Possibilité de maladie cancérogène
PROPAMOCARBE HCl	Carbamate	F	U	sensibilité cutané, irritation cutanée,PossibilitéNeurotoxique, Possibilité inhibiteur cholinestérase
OXYCHLORURE DE CUIVRE	Phénylamides Cuprique	F	U	Irritationcutanée, irritation oculaire
METALAXYL-M	Phénylamide	F	N.C	irritationcutanée, irritation oculaire
IPRODIONE	Dicarboximide	F	II	Irritant des voies respiratoires, effets sur le développementet reproduction
FOLPEL	Phtalimides	F	U	Irritation cutanée irritation Oculaire

Notes : Ib : Très dangereux II : modérément dangereux, III : légèrement dangereux, U : susceptible de présenter un danger aigu, F : Fongicide, N.C : non classifiée (ou non listée)



Figure 20 : photo originale de point de vente des produits phytosanitaires

2.4.1. Les risques sanitaires

Selon le tableau, (10/17 SA) appartiennent à la classe U de toxicité (susceptibles de présenter donc un danger aigu). Alors que 4/17 SA appartiennent à la classe II (SA modérément dangereuses) et une seule est de classe III (légèrement dangereuse). Aussi, le Mancozèbe, SA à la tête de liste des ventes (Carbamates) peut causer plusieurs maladies dont le cancer.

2.5. Les Herbicides

Ont été recensés à travers l'enquête (campagne 2020), 23 noms commerciaux d'herbicides contenant 20 principales substances actives appartenant à 14 familles chimiques (**Tableau 14**). Aussi, dans le tableau sont incluse les quantités des moyennes des ventes de SA.

Chapitre 03 : Résultats et Discussion

Tableau 14 : les Matières actives-herbicides, leurs familles chimiques et les quantités moyennes vendues correspondantes dans la région d'étude (présente étude, 2020).

Famille chimiques	Matières actives	Quantité	MA	Total
		(Campagne 2020)		
		(Kg/an/grainetier)		
Benzothiazinone	BENTAZONE	330.85		330.85
Cyclohexane-diones	CYCLOXYDIM	39.43		39.43
	FLUAZIFOP-P-BUTYL	7.62		
	FENOXAPROP-P-ETHYL	15.57		
Aryloxyphenoxy-propionate	FLORAZULAM	95.24		229.77
	PINOXADEN	95.24		
	HALOXYFOP-R METHYL ESTER	16.09		
Aryloxyacides	2.4-D-ESTER/F BUTYLGLYCOL	DE 218.09		218.09
Amino-phosphonates	GLYFOSATE	118.57		118.57
	CLOQUNYOCETMEYL	95.24		
Phenylpyrazolin	CLODINAFOP- PROPAGYL	95.24		190.48
Sulfonylurée	LODOSULFURON- METHYL-SODIUM	152.85		152.85
Triazinone	METRIBUZINE	16.19		16.19
Diphenylether	OXYFLUORFENE	16.19		16.19
	LODOSULFURON	15.57		
Pyricales	MEFENPYR DIETHYL	168.42		184
Solfonylurées	MESOSULFERON- METHYL	152.85		152.85
Triazinones	METRIBUZINE	16.19		16.19
Urées Substituées	LINURON	22.76		22.76
Yclohexane-diones	CLETHODIME	80.76		80.76
	Total	1688.96		1796.13

Selon le tableau, cette années 2020, BENTAZONE (famille des Benzothiazinone) avère la matière active la plus vendue (demandée) dans cette campagne avec une vente moyenne de 330.85 Kg/an. Par contre, dans l'étude de Fardjallah (2018), BENTAZONE était dans la deuxième position. La 2.4-D-ESTER/F DE BUTYLGLYCOL (famille des Aryloxyacides) vient en deuxième position avec une vente annuelle moyenne de 218.09 kg.

2.5.1. Les risques sanitaires

Le tableau montre que la classe toxique la plus importante est la classe III (4 SA/13), cette classe bien que dite de SA légèrement dangereuses, les SA qui y sont incluse (GLYFOSATE, CYCLOXYDIM, FLUZIFOP-P-BUTYL, HALOXYFOP-R METHYL ESTER) peuvent provoquées le cancer. Effectivement et à titre indicatif, d'après IARC, (2015), le glyphosate est considéré comme pouvant provoquer le cancer. Aussi, deux matières actives sont d'une toxicité de classe II (modérément dangereux) qui sont : BENTAZONE et METRIBUZINE, avec une possibilité que cette dernière SA (classée 3^{ème} côté vente) aurait un effet perturbateur endocrinien possible. Le reste des substances actives (5/13 SA) ne sont pas listées ou classées, preuve (à notre avis) de leur apparition récente.

Bien que le MEFENPYR DIETHYL et l'OXYFLUORFENE sont toutes les deux classées « U », la première ne présente pas de risque de toxicité particulier (classé/identifié) alors que la deuxième pourrait provoquer le cancer.

Chapitre 03 : Résultats et Discussion

Tableau 15 : Substances actives herbicides recensées auprès des grainetiers, leur classe de toxicité (selon OMS, 2010) et les maladies et troubles sanitaires pouvant être causées selon les deux bases de données : PPDB & BPDB.

Matières actives	Familles chimique	Types	Classes de toxicité (OMS,2010)	Troubles/maladies selon la PPDB et la BPDB
BENTAZONE	Benzothiazinone	H	II	Irritation cutanée, irritation Oculaire
CLETHODIME	Cyclohexanedione	H	N.C	Irritation cutanée, Possibilité d'effet sur le développement des organes de reproduction
CYCLOXYDIM		H	III	Irritation cutanée, irritation oculaire, effet sur le développement des organes de reproduction
FLUAZIFOP-P-BUTYL	Aryloxyphenoxypropionate	H	III	Sensibilité cutanée, possibilité d'une perturbation endocrinienne, Neuro-toxicité et maladie cancérogène
HALOXYFOP-R METHYL ESTER		H	III	Irritation cutanée, Irritation oculaire, Possibilité d'une maladie cancérogène
GLYFOSATE	Phosphonoglycine	H	III	Irritation cutanée, irritation Oculaire, Possibilité d'une maladie cancérogène
LODOSULFURON-METHYL-SODIUM	Sulfonylurée (en français)	H	N.C	Irritant des voies respiratoires, Neuro-toxicité
MESOSULFURON-METHYL		H	N.C	Irritant des voies respiratoires, Irritation cutanée Irritation Oculaire
MEFENPYR DIETHYL		H	U	pas de toxicité classifiée
METRIBUZINE	Triazinone	H	II	Effet sur le développement des organes de reproduction, possibilité de perturbation endocrinienne
OXYFLUORFENE	Diphenylether	H	U	Provoque les maladies cancérogènes
CLOQUINTOCET-MEXYL	Non Classé	H	N.C	Irritation cutanée, irritation oculaire

Notes : II : modérément dangereux, III : légèrement dangereux, U : susceptible de présenter un danger aigu), H : Herbicides, N.C : non classée/non listée

Chapitre 03 : Résultats et Discussion

Tableau 16 : Comparaison entre la présente étude et l'étude de Belhadi et al. (2016) et Fardjallah 2018 concernant les produits phytosanitaires.

Caractéristiques	Etude Belhadi et al. (2016)	Etudes Fardjallah 2011/2018	Etude présente 2017/2018	Observations par rapport à la présente étude
Nombre de localités	Ziban Ouest : El Ghrous, Doucen, Lioua	Ziban Ouest : El Ghrous, Doucen, Ziban Est : M'Ziraa, Ain Naga, Sidi Okba et Zribet El Oued	Ziban Est : M'Ziraa, Zribet El Oued, Sidi Okba et Ain Naga,	Les importantes localités grenitiers toujours choisit
Nombre d'enquêtés	66 agriculteurs	37 grainetiers	24 grainetiers	Différence dans l'échantillon-ciblé par l'enquête
Campagne (enquête)	2011/2012	2017/2018	2019/2020	2 campagnes de différence (par rapport à celle de 2017/2018).
Spécialités commerciales répertoriées	85	121	141	Un plus important nombre de spécialités commerciales rapporté par les grainetiers (cotoyant plus le mode des produits PPS et des firmes et connaissant les nouveautés dans ce marché.
Nombre de substances actives	187	68	76	
Familles chimiques les plus représentatives et représentées	Pyréthroïdes	Triazoles	Carbamates	Alors que dans la 1 ^{ère} étude, le classement été basé soit sur l'importance en nombre de SA que les familles regroupent soit d'après l'importance en nombre de citation des SA déclarées par les serristes enquêtés. La 2 ^{ème} et la 3 ^{ème} étude sontt basée dans son classement sur les quantités vendues pendant une année. et bien que les résultats des 2 ^{ème} et la 3 ^{ème} études sont proches, la dernière méthode s'avère plus plausible.
	Triazoles	Organophosphorés	Pyréthroïdes	
	Organophosphorés	Pyréthroïdes	Organophosphorés	
		Néonicotinoïdes	Carbazate	
		Avermectines	Avermectines	
	Carbamates	Aryloxyphynoxy-propanates		

Conclusion générale

- Le recensement des PPS révèle la structure suivante : 60 insecticides (43 %), 11 acaricides (8 %), 47 fongicides (33 %) et 23 herbicides (16 %).

- Les insecticides recensés comptent 26 matières actives. Ces insecticides sont répartis sur 11 familles chimiques (dont les Pyréthrinoides 44.93 % des familles chimiques) ;

- En matière d'impact, les organophosphorés ont des effets néfastes pour la santé (maladies cancérogènes, effets sur le développement des organes de reproduction et des troubles respiratoires et des irritations cutanées et oculaires) ;

- Les acaricides recensés compte 11 /21 homologués pour les acariens. Ces acaricides représentent 50%des noms commerciaux homologue dans MADRP, 2017.

- Les impacts de ces PPS appartiennent à la classe Ib très dangereuse, causant des irritations cutanées. Ils sont des inhibiteurs de cholinestérase, avec une possibilité de neuro-toxicité et les maladies cancérogènes.

- Les fongicides recensés comptent 47 matières actives (dont le Carbamates, 1089.28 Kg vendus/grainetier). Ces fongicides sont répartis sur 13 familles chimiques (les carbamates occupe 74 % des familles recensées).

En termes d'impact de ces fongicides, ils causent des perturbations endocriniennes et toxicités neurologiques et des irritations cutanées et oculaires.

- Les herbicides recensés comptent 20 matières actives (dont le Benzithianone, 330.85 Kg vendus/grainetier). Ces herbicides sont répartis sur 14 familles chimiques (les Benzithianone occupent 18 % des familles recensées).

En fin, Les impacts de ces PPS appartiennent à la classe Ib comme les Organophosphorés et l'Avermectines très dangereuse, causant des irritations cutanées. Ils sont des inhibiteurs de cholinestérase, avec une possibilité de neuro-toxicité et les maladies cancérogènes.

Références Bibliographique

Références bibliographiques

1. **ALEM, W., MERZOUK, C., (2018).** Effets de deux pesticides utilisés dans le plateau d'El Esnam (Bouira) sur un modèle de crustacé terrestre *Armadillidium vulgare*. Université Akli Mouhand Oulhadj Bouira . Thème de Master. 67p.
2. **BAJARD., (2016).** Petite histoire des produits phytosanitaires. Ed :Jardins de France 642. 3-8 pp.
3. **BETTICHE F., (2016).** Usage des produits phytosanitaire dans les cultures sous serres des Ziban (Algérie) et évaluation des conséquence environnementales possibles. Thèse Doctoral,2017, 110p
4. **BOLAND J., IRENE K., JOEP VAN LIDTH J., OUDEJANS J., (2004).** Les pesticides : composition, utilisation et risques.124p.
5. **BOUKHALFA H., (2019).** Cours Technique de pulvérisation.
6. **CALVET R., BARRIUSO E., BEDOS C., BENOIT P., CAHARNAY M.P. et COQUET Y. (2005).** Les pesticides dans le sol, conséquences agronomiques et environnementales. Edition France Agricole. 636p.
7. **CATHERINE R.R., GERARD F., BERNARD J.R Ph., (2005).** Enjeux phytosanitaire pour l'agriculture et l'environnement. Ed Tec & Doc Lavoisier . 11,rue lavoisier F-75005 paris .28-31pp.
8. **CHUBILLEAU C., PUBERT M., COMTE J., GIRAUD J., (2011).** Pesticides et santé Etude écologique du lien entre territoires et mortalité en Poitou-Charentes entre 2003 et 2007. Ed : ORS-Poitou-Charentes. 222 p.
9. **CONSO F., CORMIS L., CUGIER J.P., BOUNEB F., DELEMOTTE B., GINGOMARD M.A., GRILLET J.P. et PAIRON J.C. (2002).** Toxicologie : impact des produits phytosanitaires sur la sante humaine. In pesticides et protection phytosanitaire dans une agriculture en mouvement. Ed : ACTA. Paris. 659-693pp.
10. **DANIEL R. ; MICHEL E., (2015).** Insecticide Basics for the Pest Management Professional. Ed : UGA extension USA. 28 p.
11. **DEMNATI F., (2017).** Cour d'écotoxicologie. 2017. 20p.
12. **DIEL., (2016).** Guide des bonnes pratiques phytosanitaire. Paris.21p.
13. **DJABALI N., KHELILI K., (2009).** Contribution à l'étude de l'impact d'un fongicide (Dithiocarbamate de manganèse : Manèbe) sur quelques paramètres de la fertilité masculine chez le lapin : *Oryctolagus cuniculus*. Ed : Afrique Science 05(2) (2009). 321-329pp.

Références Bibliographiques

14. **DOMANGE N., (2005).** Étude des transferts de produits phytosanitaires à l'échelle de la parcelle et du bassin versant viticole (Rouffarch, Haut- Rhin). Thèse doctorat. Université Louis pasteur. Strasbourg. 322 p.
15. **DSA ., (2019).** Direction des Services Agricoles.
16. **DUFAURE C., (2012).** Insecticide et sante humaine : Aspects toxicologique, épidémiologique et juridiques. Thèse Doctorat.132p.
17. **ECOPHYTO ., (2013).** Guide des bonnes pratiques phytosanitaires et alternatives à la lutte chimique en Jardin, Espaces Végétales et Infrastructures. Ed : FREDON Rhone-Alpes.37p.
18. **FAO., WHO ., (2010).** Code international de conduite pour la distribution et l'utilisation des pesticides. Ed : Directives pour la publicité des pesticides. 22p.
19. **FAO., (1994).** Législation sur l'homologation des pesticides. Ed : FAO étude législative N°51. 104 p.
20. **FARDJALLAH R.I., (2018).** Pesticides et pratiques phytosanitaires dans l'agriculture des Ziban (Cas de la serriculture). Thème de Master. Univ-Biskra. 03-62pp.
21. **FRIED G., CHAUVEL B., REBOUD X., (2008).** Evolution de la flore adventice des champs cultivés au cours des dernières décennies vers la sélection de groupes d'espèces répondant aux systèmes de culture. Innovations Agronomique. 15-26pp.
22. **GRAPPE., (2001).** Votre guide technique sur les bonnes pratiques phytosanitaire zones non agricoles. 60p.
23. **HILEMAN B., (1994).** Environmental estrogens linked to reproductive abnormalities and cancer. Ed: Chem. Eng.News,72. 19-23pp.
24. **INRS., (2020).** Classification et étiquetage des produits chimiques. Ed: Sante et sécurité au travail. 23p.
25. **INSERM., (2013).** Pesticides Effets sur la santé. Collection expertise collective. Inserm. Paris. 23-63pp.
26. **INDEX PHYTOSANITAIRE., (2017).** avenu colonel Amirouche. Alger. DPVCT. 2-10pp.
27. **INDEX PHYTOSANITAIRE ACTA., (2003)**
28. **LOUAFI M., (2013).** Les Pratique phytosanitaire dans la région d'EL Ghrouse. Thème de Master. Univ-Biskra. 5-21pp.

Références Bibliographiques

29. **LOUCHAHI M.R., (2015).** Enquête sur les condition d'utilisation des pesticides en agriculture dans la région centre de l' Algéroise et perception des Agriculteurs associe a leur utilisation. Thèse magister .ENSA. 10-90pp.
30. **MANUELLE DE FORMATION DES PESTICIDES., (2004).** Extrait adapté du document« Health, Safety and Environment: a series of Trade Union Education Manuals for Agricultural Workers » de ILO/UITA.lancer2004. 100p.
31. **OMS., (2010).** The WHO Recommended Classification of Pesticides By Hazard and Guidelines To Classification 2009. 60p.
32. **OMS., (2010).** The WHO recommended classification pesticide by hazard and guidelines to classification 2009. World Health Organization.81p.
33. **OMS., (2004).** Prévention des risques pour la santé liés à l'utilisation des pesticides dans l'agriculture . serie protection de la santé des travailleurs N°1. 36p.
34. **PERIQUET A., BOISSET M., CASSE F., LECERF J.M., LEGUILLE C., (2004).** Pesticides, risque et sécurité alimentaire. Ed : Aprifel Paris. 216p.
35. **RAHMOUN H., (2015).** Enquête sur les pratiques phytosanitaires des serristes dans la commune de Tolga. Thème Master. Univ Biskra. 122p.
36. **RAMADE F., (2005).** Éléments d'écologie, écologie appliquée. 6^e. Ed : Dunod. Paris. 864 p.
Smail K., (2018). Enquête phytosanitaire dans l'haut- Cheliff. Univ Djilali Bounaama Khemis Miliana. Thème de Master. 62p.
37. **US EPA (United States Environmental Protection Agency),.**
<https://www.epa.gov/ingredients-used-pesticide-products/basic-information-about-pesticide-ingredients>.
38. **Uysal-pala, C., Bilisli, A. (2006).** Fate of Endosulfan and Deltamethrin Residues During Tomato Paste Production. *Journal of Central European Agriculture*, 7(2). 343–348pp.
39. <https://www.memoireonline.com/11/12/6459/Etude-sur-les-pesticides.html>

Résumé :

L'étude des pesticides du district de Ziban d'Est a peu de perspectives de recherche. Ce message est une contribution à cet effet, et vise à le cherche des ces hypothèse suivant: Les produits phytosanitaires utilisés appartiennent à différentes familles chimiques Parmi eux figurent certaines familles chimiques dangereuses comme phosphore organique et carbamate. Les produits phytosanitaires les plus utilisé sont des produits appartient de spécialité des insecticides des la famille chimique Avertimectine. Le questionnaire était la principale méthode de suivi et de collecte d'informations, il a permis de constituer la base de données SPSS sur ce sujet. L'enquête a menées auprès de 24 vendeurs de pesticide. Les résultats de l'enquête montrent que il ya: 60 nom commercial d'insecticides regroupé 26 matières actives sont répartis sur 11 familles chimiques. 11 nom commercial d'acaricides regroupé 5 Famille chimique, 23 nom commercial herbicides répartis en 14 famille chimique, 47 nom commercial fongicides répartis 13 Famille chimique. Les impacts de ces PPS appartiennent à la classe Ib comme les Organophosphorés et l'Avermectines très dangereuse, causant des irritations cutanées. Ils sont des inhibiteurs de cholinestérase, avec une possibilité de neuro-toxicité et les maladies cancérogènes.

Mots clés: pesticides, Ziban d'Est, vendeur de pesticide, Famille chimique, acaricides, insecticide, fongicide, herbicide.

ملخص:

دراسة المبيدات في منطقة الزيبان الشرقية لديها احتمالات ضئيلة للبحث. هذه الرسالة مساهمة في هذا التأثير ، وتهدف إلى البحث عن الفرضيات التالية: تنتمي منتجات الصحة النباتية المستخدمة إلى عائلات كيميائية مختلفة من بينها عائلات كيميائية خطيرة معينة مثل الفوسفور العضوي والكاربامات. أكثر منتجات الصحة النباتية استخداماً هي المنتجات التي تنتمي إلى المبيدات الحشرية المتخصصة من عائلة Avertimectin الكيميائية. كان الاستبيان هو الطريقة الرئيسية لرصد المعلومات وجمعها ، فقد سمح ببناء قاعدة بيانات SPSS حول هذا الموضوع. تم إجراء المسح على 24 بائعاً للمبيدات. تظهر نتائج المسح أن هناك 60 اسماً تجارياً للمبيدات الحشرية مجمعة معاً 26 مكوناً نشطاً موزعة على 11 عائلة كيميائية. 11 اسم تجاري لمبيدات قراد مجمعة معاً 5 عائلة كيميائية ، 23 مبيد أعشاب بالاسم التجاري مقسمة إلى 14 عائلة كيميائية ، 47 مبيد فطري اسم تجاري مقسم 13 عائلة كيميائية. تأثيرات هذه PPS تنتمي إلى فئة Ib مثل الفوسفات العضوي و Avermectins خطيرة للغاية ، مما يسبب تهيج الجلد. هم مثبطات الكولينستريز ، مع احتمال السمية العصبية والأمراض السرطانية.

الكلمات المفتاحية: مبيدات ، زيبان الشرقية ، بائع مبيدات ، عائلة كيميائية ، مبيدات حشرية ، مبيدات فطريات ، مبيدات أعشاب.

Abstract :

The study of pesticides in the eastern Ziban district has little prospect of research. This message is a contribution to this effect, and aims to seek the following hypotheses: The phytosanitary products used belong to different chemical families Among them are certain dangerous chemical families such as organic phosphorus and carbamate. The most used phytosanitary products are products belonging to specialty insecticides of the chemical family Avertimectin. The questionnaire was the main method of monitoring and collecting information, it allowed to build the SPSS database on this subject. The survey was conducted among 24 pesticide vendors. The results of the survey show that there are: 60 trade names of insecticides grouped together 26 active ingredients are spread over 11 chemical families. 11 trade name of acaricides grouped together 5 Chemical family, 23 trade name herbicides divided into 14 chemical family, 47 trade name fungicides divided 13 Chemical family. The impacts of these PPS belong to class Ib like Organophosphates and Avermectins very dangerous, causing skin irritations. They are cholinesterase inhibitors, with a possibility of neurotoxicity and carcinogenic diseases.

Keywords: pesticides, Eastern Ziban, pesticide vendor, Chemical family, acaricides, insecticide, fungicide, herbicide.