

N°d'ordre :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ DJILLALI LIABES DE SIDI BEL ABBES

FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE L'AGRONOMIE

Mémoire

De fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la nature et de la vie (S.N.V.)

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : Protection des Végétaux

Intitulé du thème :

**Enquête sur l'utilisation des produits
phytosanitaires à l'usage agricole et les risques
liés à leur application au niveau de la région de
Tlemcen**

Présenté par : Lahouel Oussama

Mémoire soutenu devant l'honorable jury composé de :

Président de jury : **Mr REGUIEG Mohammed Mokhtar** (M.A./UDL/SBA)

Examineur : **Mr MELALIH Ahmed** (M.A./UDL/SBA)

Promoteur : **Mr ZAID Radouane** (M.A./UDL/SBA)

Année universitaire 2020 - 2021

Session : « Juin »

Résumé

Enquête sur l'utilisation des produits phytosanitaires à l'usage agricole et les risques liés à leur application au niveau de la région de Tlemcen

Les pesticides constituent un enjeu important pour la qualité de notre alimentation et de notre environnement. On peut constater que l'agriculture s'est grandement transformée pour suivre la concurrence du marché et est donc devenue plus intensive et hautement spécialisée. La présente étude a pour objectif de connaître les différents types de produits phytosanitaires commercialisés dans de la wilaya de Tlemcen.

Nous avons réalisé une étude prospective sur le terrain, qui a consisté à établir un questionnaire composé de questions d'ordre général et compréhensif afin de connaître les différents pesticides, le mode d'emploi et aussi la gestion des déchets.

L'enquête a démontré que les insecticides et les fongicides occupent une place prépondérante en matière de commercialisation des produits phytosanitaires suivi des herbicides. Un nombre de 18 matières actives qui sont les plus commercialisées, réparties en 9 fongicides, 06 insecticides et 02 herbicides.

Cette enquête nous a permis de savoir que les vendeurs des produits phytosanitaires suivent les recommandations des produits périmés.

Mots clés : Pesticides, questionnaire, Matière active, commercialisation, Tlemcen.

Summary

Survey on the use of plant protection products for agricultural use and the risks associated with their application in the Tlemcen region

Pesticides are an important issue for the quality of our food and our environment. It can be seen that agriculture has been greatly transformed to keep pace with market competition and has therefore become more intensive and highly specialised. The objective of this study is to know the different types of phytosanitary products marketed in the wilaya of Tlemcen.

We carried out a prospective study in the field, which consisted of drawing up a questionnaire composed of general and comprehensive questions in order to know the different pesticides, the instructions for use and also waste management.

The investigation showed that insecticides and fungicides play a major role in the marketing of plant protection products followed by herbicides. A number of 18 active ingredients that are the most commercialized, divided into 9 fungicides, 06 insecticides and 02 herbicides.

This investigation allowed us to know that sellers of plant protection products follow the recommendations of expired products.

Keywords : Pesticides, questionnaire, Active ingredient, marketing, Tlemcen.

ملخص

دراسة استقصائية عن استخدام منتجات حماية النباتات للاستخدام الزراعي والمخاطر المرتبطة بتطبيقها في منطقة تلمسان

المبيدات الحشرية هي قضية هامة لجودة غذائنا وبيئتنا. ويمكن رؤية أن الزراعة قد تحولت إلى حد كبير لمواجهة المنافسة في السوق، وبالتالي أصبحت أكثر كثافة وتخصصا. الهدف من هذه الدراسة هو معرفة أنواع مختلفة من منتجات الصحة النباتية التي يتم تسويقها في ولاية تلمسان

وقد قمنا بدراسة مستقبلية في هذا المجال، تألفت من وضع استبيان يتكون من أسئلة عامة وشاملة من أجل معرفة المبيدات المختلفة، وتعليمات الاستخدام، وكذلك إدارة النفايات

وأظهر التحقيق أن مبيدات الحشرات ومبيدات الفطريات تلعب دورا رئيسيا في تسويق منتجات حماية النباتات تليها مبيدات الأعشاب. وهناك عدد من 18 المكونات النشطة التي هي الأكثر تسويقا، وتنقسم إلى 9 مبيدات الفطريات، 06 المبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب 02

سمح لنا هذا التحقيق بمعرفة أن بائعي منتجات حماية النباتات يتبعون توصيات المنتجات منتهية الصلاحية

الكلمات الرئيسية: المبيدات الحشرية، الاستبيان، العنصر النشط، التسويق، تلمسان.

Remerciements

Tout d'abord louange « Allah » qui nous a guider sur le droit chemin tout au long du travail et nous inspiré les bons pas et les justes reflexes.

Les remerciements les plus sincères à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.

Je remercie ma famille surtout mes parents pour leur sacrifice et leurs sincérités.

A mon encadreur monsieur ZAID Radouane, pour ses conseils, sa patience et l'aide efficace qu'il m'a apporté au cours de la réalisation de ce mémoire. Je le remercie aussi pour le sujet proposé.

A Monsieur MOHAMMEDI Lotfi, inspecteur phytosanitaires de la direction des services agricoles de Tlemcen, pour le vif intérêt qu'il a porté à mon travail et tout l'aide utile que j'ai trouvé auprès de lui.

A monsieur REGUIEG Mohammed Mokhtar, pour le grand honneur qu'il nous fait de présider le jury, pour ses qualités humaines, sa confiance depuis de nombreuses années et l'immense privilège d'être parmi ses étudiants pour bénéficier de son enseignement de qualité.

A monsieur MELALIH Ahmed, pour le grand honneur qu'il m'a fait d'examiner ce mémoire, pour ses compétences et son sens du devoir.

Je présente mesremerciements à tous les enseignants du département pour leurs conseils.

Dédicace

Je dédie ce travail :

A mes chers parents qui m'ont éclairé le chemin de la vie par leur grand soutien et leurs encouragements, par leurs dévouements exemplaires et les énormes sacrifices qu'ils m'ont consentis durant mes études et qui ont toujours aimé me voir réussir.

Je remercie

Mes chers frères : Mohammed. Ilyes et Nasro et Kamal.

Toute la famille « Lahouel »

Sans oublier tous mes amis ainsi tous ceux qui me sont chers.

Avec toute mon affection. A tous ceux qui m'ont enseigné, avec toute ma gratitude

OUSSAMA

Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction générale.....1

Chapitre I : Synthèse bibliographique.....4

I.1. Historique des produits phytosanitaires.....4

I.2. Définitions et concepts.....5

I.2.1. Définition de pesticides.....5

I.2.2. Les concepts.....7

I.3. Classification des pesticides.....8

I.3.1. Insecticides.....9

I.3.1.1. Mode d'action des insecticides.....9

I.3.2. Fongicides.....9

I.3.2.1. Mode d'action des fongicides.....10

I.3.3. Herbicides.....10

I.3.3.1. Mode d'action des herbicides.....10

I.4. Composition d'une formulation pesticide.....12

I.5. Etiquetage.....14

I.6. Consommations des produits phytosanitaires.....14

I.7. Risques liés à l'utilisation des produits phytosanitaires.....15

I.7.1. Pollution de la flore, la faune et l'environnement.....15

I.7.2. Les problèmes de santé.....16

I.8. Conventions internationales de protection.....17

Chapitre II : l'agriculture dans la wilaya de Tlemcen

Introduction.....	18
II.1. La superficie agricole de la wilaya.....	18
II.2. Division des terres selon des zones.....	19
II.3. Division des terres agricole par apport aux investisseurs.....	19
II.4. Les types de cultures.....	20
II.5. Les capacités productives des arbres fruitiers et de la vigne.....	21
II.6. La capacité d'irrigation des superficies agricoles.....	22
II.7. Les types d'irrigation.....	22
II.8. L'évolution des superficies irrigué.....	23
II.9. L'évolution de la production végétale.....	23
II.9.1. Les céréales.....	23
II.9.2. La culture de pomme de terre.....	23
II.9.3. La culture de l'oignon.....	24
II.9.4. Les agrumes.....	24
II.9.5. L'olivier.....	24

PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre III : Matériels et méthodes

III.1. Présentation de la région d'étude.....	25
III.1.1. Situation géographique de la région d'études.....	25
III.2. Caractéristiques climatiques.....	26
III.2.1. La température.....	26
III.2.2. La pluviométrie.....	26
III.3. Diagramme ombrothermique de la région d'étude.....	27
III.4. Climagramme d'emberger.....	28
III.5. Présentation des régions d'étude.....	30
III.5.1. La commune de Ramchi.....	30
III.5.2. La commune de Tounan.....	30
III.5.3. La commune de Chetouan.....	30
III.5.4. La commune de Zenata.....	30
III.6. Préparation de l'enquête.....	30
III.7. Présentation du questionnaire.....	31

Chapitre IV : Résultats

IV.1. Autorisation de vente des produits phytosanitaires.....	32
IV.2. Origine d’approvisionnement des produits phytosanitaire.....	32
IV.3. Types de produits commercialisés.....	33
IV.4. Types de formulations commercialisés.....	33
IV.5. La commercialisation des produits phytosanitaires.....	34
IV.6. Les produits phytosanitaires les plus vendus.....	34
IV.7. Les produits retirés du marché.....	35
IV.8. La vente des produits phytosanitaires.....	36
IV.9. Conseils et recommandions données aux clients.....	36
IV.10. La gestion des déchets de pesticides.....	37
IV.11. Les produits vendus sur avis d’un professionnel.....	38
IV.12. Les conseils et les précautions d’emplois des produits phytosanitaires aux agriculteurs.....	38
IV.13. Les fongicides commercialisés.....	38
IV.14. Les insecticides commercialisés.....	39
IV.14. Les herbicides commercialisés.....	40
Discussion générale.....	41
Conclusion générale.....	44
Annexe.....	46
Références bibliographiques.....	50

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Mode d'action des herbicides par contact.....	11
Figure 2 : Mode d'action des herbicides par systémique foliaire	11
Figure 3 : Mode d'action des herbicides par systémique racinaire.	11
Figure 4 : Devenir des pesticides dans l'environnement	16
Figure 5 : l'évolution de la superficie irriguée dans la wilaya de Tlemcen	23
Figure 6 : La carte géographique de la Wilaya de Tlemcen.....	25
Figure 7 : Diagramme ombrothermique pour la wilaya de Tlemcen 2020	28
Figure 8 : Localisation de la zone d'étude sur le climagramme d'emberger.	29
Figure 9 : Source d'approvisionnement en pesticides	32
Figure 10 : Les différents types de produits phytosanitaires recensés	33
Figure 11 : Les types de formulations commercialisées	34
Figure 12 : Les produits phytosanitaires les plus commercialisés	35
Figure 13 : Les modalités d'acquisition des produits phytosanitaires	35
Figure 14 : Le marché des produits phytosanitaires durant ces dernières année....	36
Figure 15 : Les informations données aux clients.....	37
Figure 16 : La gestion des déchets de pesticides.....	37
Figure 17 : Type de fongicides commercialisés.....	39
Figure 18 : Type d'insecticides commercialisés.....	39
Figure 19 : Type d'herbicides commercialisés.....	40

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Historique de l'évolution des grandes classes de pesticides des années 1900,	5
Tableau 2 : Les principales familles chimiques des pesticides	12
Tableau 3 : Principaux codes internationaux et formulations correspondantes	14
Tableau 4 : La superficie agricole de la wilaya de Tlemcen.....	18
Tableau 5 : Division des terres selon des zones.....	19
Tableau 6 : Division des terres agricole par apport les investisseurs	20
Tableau 7 : Présentation des cultures par superficies	20
Tableau 8 : Les capacités productives des arbres fruitiers	21
Tableau 9 : Les superficies irrigués	22
Tableau 10 : L'évolution de la production végétale.....	24
Tableau 11 : les températures moyennes mensuelles de la wilaya de Tlemcen période 2020-2021.	26
Tableau 12 : pluviométrie mensuelle de la wilaya de Tlemcen, période 2020-2021.	27

Liste des abréviations

DDT : Dichlorodiphényltrichloroéthane.

DSA : Direction des services agricoles.

EC : Les Concentré Emulsionnables.

EW : Les Emulsion Concentrées.

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

MP : Les Micro Granulés.

OMS : Organisation mondial de la santé.

ONM : l'Office Nationale de Météorologie

PPP : Les Produits Phytopharmaceutiques.

SAU : Superficie Agricole Utile.

SC : Les Suspensions Concentrées.

SL : Les Concentrés Solubles.

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

WG : Les Granulés à disperser.

WP : Les Poudres Mouillables.

Introduction générale

Les pesticides sont indispensables pour maximiser la production agricole, tout en contribuant à prévenir les pertes qui surviennent en cours de croissance, et pendant la récolte, le transport, la distribution et le stockage. La sécurité alimentaire est l'un des principaux objectifs de l'ensemble des pays de la planète. L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), soutient que des augmentations importantes de la production alimentaire mondiale sont nécessaires, et recommande l'utilisation de pesticides chimiques et d'engrais pour nourrir une population mondiale qui ne cesse de croître. La protection des cultures à l'aide des produits phytosanitaires est donc un des moyens pour lutter contre les ravageurs et ennemis de ses cultures. Le niveau de perte engendré par des nuisibles sur une production agricole peut être très important sans l'utilisation des produits phytosanitaires. Par exemple, en riziculture, les pertes enregistrées peuvent dépasser 80%, pour le blé 52%, l'orge 47%, le soja 59%, le coton 84%, le maïs 60%, et la pomme de terre 74% (Testud et al, 2007).

Les pesticides jouent également un rôle important dans l'élevage (parasites externes ou ectoparasites, mouches, poux, souris, rats, etc...), l'aviculture et la pisciculture. Les pesticides sont couramment utilisés dans le cadre de programmes de santé publique, afin de lutter contre certaines maladies humaines (paludisme), la maladie du sommeil (mouche tsé-tsé), la bilharziose, leptospirose (ou maladie de Weil), la salmonellose, la peste, le typhus et la fièvre hémorragique.

Le secteur des pesticides est dominé par une dizaine d'entreprises transnationales qui contrôlent 84 pourcents de l'ensemble des ventes dans le monde entier. Selon l'observatoire des Résidus de Pesticides (2015) la production mondiale des pesticides a généré un chiffre d'affaires d'environ 40 milliards de dollars. L'Inde, la Chine, le Brésil, la Russie et autres pays de l'Est, sont également d'importants producteurs de pesticides (UIPP, 2011). Dans le monde il existe plus de 100 000 spécialités commerciales, composées de 9000 matières actives différentes, autorisées à la vente. Chaque année, 15 à 20 nouvelles matières actives qui s'y rajoutent (UIPP, 2011). D'après les publications de l'UIPP (2011), les herbicides représentent 47% du marché mondiale des pesticides, les fongicides représentent

près de 26%, et les insecticides avec 25%. Cette forte utilisation des herbicides est probablement due à l'augmentation des cultures de maïs, en Europe et en Amérique du Nord (ACTA, 2002).

Les principaux pays céréaliers, dans le monde par leur superficie sont l'Inde (99 250 000 ha, soit 14%), Chine (93 844 960 ha, soit 13%), Etats Unis (59 472 661 ha, soit 8%), Russie (40 343 946 ha, soit 6%) et le Brésil (20 906 133 ha, soit 3%) sur une superficie mondiale de 721 496 681 ha (Banque Mondiale 2014). Le Japon est le premier consommateur de pesticides à l'hectare avec 12kg suivi de l'Europe avec 3 kg et des Etats-Unis avec 2,5 kg (Mouileh, 2011).

En Algérie, la fabrication des pesticides est assurée par Alphyt, filiale du Groupe industriel ASMIDAL, spécialisée dans la production des produits phytosanitaires à usage agricole et d'hygiène publique. En Algérie, l'économie actuelle, permet également à plusieurs entreprises étrangères homologuées à ouvrir des représentations pour placer leurs produits phytosanitaires. On compte en Algérie, 1055 spécialités commerciales de pesticides et 375 matières actives (Bouziane, 2007).

Selon les statistiques nationales, en 2017, plus de la moitié des 8,5 millions d'ha que compte la SAU est consacrée au système céréales-jachère. Cette culture est pratiquée par plus de 700 000 exploitants agricoles et occupe une superficie moyenne de plus de 3 millions d'ha (80 % de la superficie agricole utile si l'on ajoute la jachère qui lui est associée). La production céréalière serait à un peu plus de 4,5 millions de tonnes sur la période 2009-2018. Les plantations fruitières et le vignoble s'étendent sur près de 8% de la SAU. Des données disponibles, sur le secteur des pesticides en Algérie, révèlent qu'une quarantaine de variétés sont largement utilisées par les agriculteurs, soit l'équivalent de 6000 à 10000 T/an de pesticides (Bouziane, 2007).

Le secteur des pesticides en Algérie demeure parmi les moins maîtrisés sur le plan statistique et de l'information. Cette situation est due en grande partie à l'absence d'une coordination interprofessionnelle des sociétés chargées de l'importation et la formulation et celles de la distribution des produits phytosanitaires, et aux pratiques de protection phytosanitaires mises en œuvre par les agriculteurs encore très mal

connues. Il n'existe quasiment pas d'enquêtes qui recueillent certaines données sur la distribution et la protection phytosanitaire.

De ce qui précède, l'objectif premier de notre travail est de collecter, à travers le réseau des distributeurs et des revendeurs, des données sur le marché des pesticides, et identifier les formulations de pesticides présentes dans quelques communes de la Wilaya de Tlemcen. La finalité du travail est d'identifier les pesticides corrélés avec les types de cultures présentes dans la Wilaya de Tlemcen selon une fiche d'enquête type à établir et à joindre en annexe.

Le présent travail est scindé en trois chapitres. Le premier fait l'objet d'une synthèse bibliographique sur les produits phytosanitaires, le deuxième chapitre comprend le matériel et méthodes. Dans le troisième chapitre, sont présentés les résultats et discussion.

Chapitre I : Les pesticides

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I.1. Historique des produits phytosanitaires

L'usage du soufre et de l'arsenic, en tant qu'insecticides, paraît remonter à la Grèce antique (1000 ans avant J- C). Les produits arsenicaux ou à base de plomb étaient utilisés au XVIe siècle en Chine et en Europe. Les propriétés insecticides des feuilles de tabac (nicotine) et des racines de Derris et Lonchocarpus, contenant de la roténone étaient connus dès le XVIIe siècle.

La chimie minérale s'est ensuite développée au XIXe siècle, fournissant des produits minéraux à base de sels de cuivre. Les fongicides à base de sulfate de cuivre (bouillie bordelaise ou mélange de sulfate de cuivre et de chaux) étaient utilisés pour lutter contre le mildiou de la vigne et de la pomme de terre (voir tableau 1).

Toujours au XIXe siècle, à Zeidler synthétisait le DDT (dichloro diphenyl trichloroéthane), dont Muller en 1939 établit les propriétés insecticides. Le DDT ouvre la voie à la famille des organochlorés.

Dans les années cinquante, se développe les herbicides de la famille des urées substituées (linuron, diuron), suivis peu après par les herbicides du groupe ammonium quaternaire et triazines, et par les fongicides du type benzimidazole, pyrimides, imidazoliques et triazoliques qui représentent actuellement le plus gros marché des fongicides. Dans les années 1970-80 apparaît la classe des pyréthrinoïdes (insecticides) qui dominent pour leur part le marché des insecticides (Ramade, 2005).

Soixante-cinq pour cent de tous les pesticides dans le monde sont utilisés dans les pays développés, mais leur utilisation, est en nette progression, dans le reste du monde (Awatef, 2011). Selon des experts mondiaux, la demande en pesticides double pratiquement tous les 10 ans, depuis 1945 (Bouziane, 2007 ; Oerke et Dehne, 1997).

Tableau 1: Historique de l'évolution des grandes classes de pesticides des années 1900, (Severin, 2002).

	Herbicides	Fongicides	Insecticides
Avant 1900	<ul style="list-style-type: none"> • Sulfate de fer • Sulfate de cuivre 	<ul style="list-style-type: none"> • Soufre • Sels de cuivre 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicotine
1900-1920	<ul style="list-style-type: none"> • Acide sulfurique 		<ul style="list-style-type: none"> • Sels d'arsenic
1940-1950	<ul style="list-style-type: none"> • Phytohormones 		<ul style="list-style-type: none"> • Organochlorés • organophosphorés
1970-1980	<ul style="list-style-type: none"> • Amino-phosphonat • Propionates 	<ul style="list-style-type: none"> • Triazoles • Phosphites • Morpholines • Phénylamides 	<ul style="list-style-type: none"> • Benzoylurées • pyréthrinoides
1980-1990	<ul style="list-style-type: none"> • Sulfanyl urées... 	<ul style="list-style-type: none"> • Diéthofencarbe 	<ul style="list-style-type: none"> • midaclopride
1990-2000	<ul style="list-style-type: none"> • Isoxaflutole • Carfentrazo 	<ul style="list-style-type: none"> • Strobilurines 	<ul style="list-style-type: none"> • Fipronil

I.2. Définitions et concepts

I .2.1. Définition de pesticides

Le terme pesticide est souvent confondu avec les PPP (également appelés produits phytosanitaires). Les produits habituellement regroupés sous le terme « pesticides » sont définis selon quatre réglementations européennes distinctes : les produits phytopharmaceutiques (PPP), les biocides, les médicaments et produits à usage humain, et ceux à usage vétérinaire (LOUCHAHI, 2014).

Les PPP sont destinés uniquement à la protection des plantes, alors que les pesticides sont également utilisés pour protéger les animaux, le bois, et même l'homme en luttant contre des insectes ou parasites pouvant lui être nuisibles. La protection des cultures à l'aide des PPP est donc un des moyens pour l'agriculteur de lutter contre les ravageurs et ennemis de ses cultures (OMS, 1991).

Au niveau européen, la directive 91/414/EEC du 15/07/1991, depuis complétée et enrichie par notamment le règlement n°1107/2009 et la directive 2009/128, visant à réduire les risques liés aux PPP en renforçant les critères d'évaluation toxicologiques

et éco-toxicologiques pour l'homologation des nouvelles molécules, définit les PPP comme étant des substances actives et préparations contenant une ou plusieurs substances actives, qui remplissent un ou plusieurs objectifs suivants :

- protéger les végétaux ou les produits végétaux contre tous les organismes nuisibles ou à prévenir leur action ;
- exercer une action sur les processus vitaux des végétaux, pour autant qu'il ne s'agisse pas de substances nutritives (par exemple, les régulateurs de croissance) ;
- assurer la conservation des produits végétaux, sauf si ces substances ou produits font l'objet de dispositions particulières concernant les agents conservateurs ;
- détruire les végétaux indésirables ou détruire des parties de végétaux, freiner ou prévenir une croissance indésirable des végétaux.

Loi algérienne n° 87-17 du 1er août 1987 relative à la protection phytosanitaire énonce en son article 2 que : « tout pesticide ou produit phytosanitaire est considéré comme : « substance ou mélange de substances destiné à repousser, détruire ou combattre les organismes nuisibles, en vue de la protection végétale. Le terme comprend les agents biologiques, les régulateurs de croissance, les correcteurs de carence, les défoliants, les agents de dessiccation, les agents d'éclaircissage ainsi que les substances appliquées sur les cultures avant ou après récolte, pour protéger les produits contre la détérioration durant l'entreposage et le transport ».

La FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) définit les pesticides comme : « toute substance ou association de substances qui est destinée à repousser, détruire ou combattre les ravageurs, y compris les vecteurs de maladies humaines ou animales, les espèces indésirables de plantes ou d'animaux causant des dommages ou se montrant autrement nuisibles durant la production, la transformation, le stockage, le transport ou la commercialisation des denrées alimentaires, des produits agricoles, du bois et des produits ligneux, des aliments pour animaux, ou qui peut être administrée aux animaux pour combattre les insectes, les arachnides et autres endo ou ectoparasites. Le terme comprend les substances destinées à être utilisées comme régulateurs de croissance des plantes, défoliants, agent de dessiccation, comme agent d'éclaircissage des fruits ou pour empêcher la chute prématurée des fruits, ainsi que les substances appliquées sur les cultures,

soit avant, soit après la récolte, pour protéger les produits contre la détérioration durant l'entreposage et le transport ». Cette définition est plus précise et est adoptée par la communauté internationale.

I.2.2. Les concepts

Selon le code de conduite international de la FAO/OMS sur la gestion des pesticides, version révisée (2013), et la loi phytosanitaire algérienne de 1987, les concepts suivants sont définis comme suit :

Matière active (ou ingrédient actif) : la partie biologiquement active du pesticide. Selon la loi phytosanitaire algérienne de 1983, la matière active est un constituant biologiquement actif de la formulation auquel est attribuée, en tout ou en partie, son efficacité ;

Préparation (ou formulation) : combinaison de divers composés visant à rendre le produit utilisable efficacement pour le but recherché et pour le mode d'application envisagé. La formulation, selon la loi algérienne de 1987 est tout mélange de substances à priorités diverses donnant un produit dans un état physique et sous une forme adaptée à l'usage prévu. Ce mélange contient généralement une matière active plus des adjuvants. Quant à l'adjuvant, c'est toute substance dépourvue d'activité biologique mais capable d'améliorer les qualités physico-chimiques de la formulation ;

Ravageur. : Ce terme est utilisé au sens large pour désigner des animaux, des plantes, des poissons, ainsi que des insectes et autres ravageurs similaires (mites, nématodes, etc.), des maladies, des mauvaises herbes, des rongeurs ou des oiseaux, des champignons et des micro-organismes. Le ravageur est un ennemi des végétaux, produits végétaux et matériel végétal appartenant au règne animal et végétal, ainsi que les virus pathogènes et organismes pathogènes similaires. C'est un organisme nuisible qui cause ou qui est susceptible de causer des dommages inacceptables à une culture ou à un produit emmagasiné, ou qui menace la santé des êtres humains ou des animaux ; ce même organisme est la cible d'un traitement lié à la protection de plantes, de la santé publique ou d'un produit d'usage domestique ;

Produit (ou produit pesticide) : matière(s) active(s) du pesticide et autres composants dans la forme sous laquelle elles sont conditionnées et vendues ;

Homologation : processus par lequel les autorités nationales ou régionales compétentes approuvent la vente et l'utilisation d'un pesticide après examen de données scientifiques complètes démontrant que le produit contribue efficacement aux objectifs fixés et qu'il ne présente pas de risques inacceptables pour la santé humaine et animale ou pour l'environnement.

Pour les concepts ci-dessous, la loi de 1987 donne les définitions suivantes :

Végétaux : plantes vivantes et parties vivantes des plantes, y compris les fruits et les semences ;

Produits végétaux : produits d'origine végétale non transformés ou ayant subi une transformation simple telle que mouture, compression, dessèchement, fermentation ;

Matériel végétal : plantes vivantes ou parties vivantes de plantes, y compris les yeux, griffes, greffons, tubercules, rhizomes, boutures, pousses, semences destinées à la multiplication ou à la reproduction ;

I.3. Classification des pesticides

Selon l'OMS, les pesticides y sont classés comme suit en fonction de leur degré de toxicité: Acaricide (contrôle des acariens), Aphicide, Bactériostatique (sol), Fumigant, Fongicide, autres que ceux utilisés pour le traitement des semences, Fongicide, pour le traitement des semences, Herbicide, Insecticide, Insecticide régulateur de croissance, Ixodicide (contrôle des tiques), Larvicide, Molluscicide (contrôle des limaces), Miticide, Nématocide (contrôle des nématodes à kystes), Autres usages contre les agents pathogènes des plantes, régulateur de croissance des plantes, Rongicide, Répulsif (espèce), Synergiste. Cependant, la littérature scientifique indique que les pesticides sont classés par grandes familles selon un double classement :

on distingue quatre grandes familles : les insecticides, fongicides, herbicides et pesticides spéciaux (molluscicides, rodenticides, nématicides corvicides, fumigants, etc...).

I.3.1. Insecticides

Selon Batch (2011), les insecticides sont des substances actives ayant la propriété de tuer les insectes, leurs larves et/ou leurs œufs. Les insecticides organiques de synthèse sont des molécules carbonées, synthétisées, et se distinguent des insecticides inorganiques ou minéraux. Parmi les insecticides organiques, trois grandes familles se distinguent : les organophosphorés, les carbamates, groupe important comprenant également beaucoup de fongicides et d'herbicides ; enfin les pyréthrinoïdes de synthèse (Ramade, 2005). La neurotoxicité des insecticides se manifeste par le blocage de la propagation de l'influx nerveux au niveau des neurones et des synapses. Les symptômes d'intoxication par les substances neurotoxiques sont les suivants : hyperexcitation, manque de coordination, tremblements, convulsions, prostration, mort.

I.3.1.1. Mode d'action des insecticides

- Par contact : Agit lorsque l'insecte entre en contact avec le produit ;
- Par inhalation : Agit lorsque l'insecte respire le produit ;
- Par ingestion : Agit lorsque l'insecte se nourrit du produit.

I.3.2. Fongicides

Les fongicides agricoles sont destinés à combattre les champignons phytopathogènes susceptibles de provoquer des dégâts sur les plantes cultivées et les récoltes (Foubert, 2012). Toute cellule animale ou végétale a besoin :

- d'énergie, grâce au processus respiratoire fournissant de l'ATP.
- d'échanges avec le milieu extracellulaire :
- de se diviser (mitose et méiose). Toute atteinte à l'un de ces trois phénomènes provoque des perturbations dans la cellule, se traduisant par l'arrêt provisoire du fonctionnement de la cellule fongique ou bien par la mort du champignon.

I.3.2.1. Mode d'action des fongicides

Préventif : Protège la plante en empêchant que la maladie se développe ;

Curatif : Réprime une maladie qui est déjà développée.

I.3.3. Herbicides

Les herbicides sont des substances chargées de ralentir la croissance ou de détruire des adventices ou mauvaises herbes qui entrent en concurrence avec la culture elle-même pour la ressource organique et minérale du sol, l'eau, l'espace et la lumière (Foubert, 2012). Les herbicides possèdent différents sites d'actions sur les plantes :

- perturbateurs de la photosynthèse
- perméabilisant de la membrane cellulaire
- perturbateurs de la croissance : inhibition de la division cellulaire, perturbation de l'élongation, inhibiteurs de la synthèse de la cellulose
- inhibiteurs de la synthèse des lipides
- inhibiteurs de la synthèse d'acide aminés
- inhibiteurs de la synthèse de pigments

I.3.3.1. Mode d'action des herbicides

Par contact : Agit sur les parties de la plante avec lesquelles il entre en contact ;

Systemique : Absorbé par la plante, se déplace à l'intérieur de celle-ci ;

Sélectif : Ne contrôle que certaines plantes parmi celles qui sont traitées ;

De pré-levée : Action sur la graine pour empêcher sa germination ;

De post-levée : Action sur la plante émergée ;

Non-sélectif : Contrôle toutes les plantes traitées ;

Résiduaire : Se dégrade lentement et contrôle les plantes pour une longue période ;

Non-résiduaire : Est rapidement inactif après son application et ne contrôle les plantes que sur une courte période (Batch, 2011).

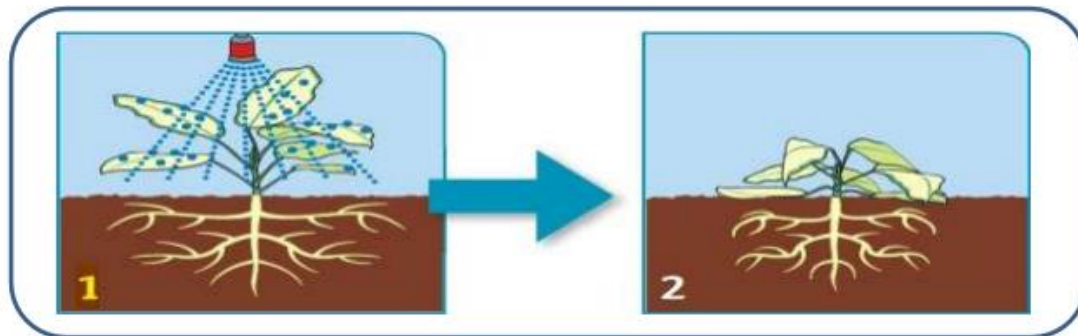


Figure 1: Mode d'action des herbicides par contact (Samuel et al., 2001).

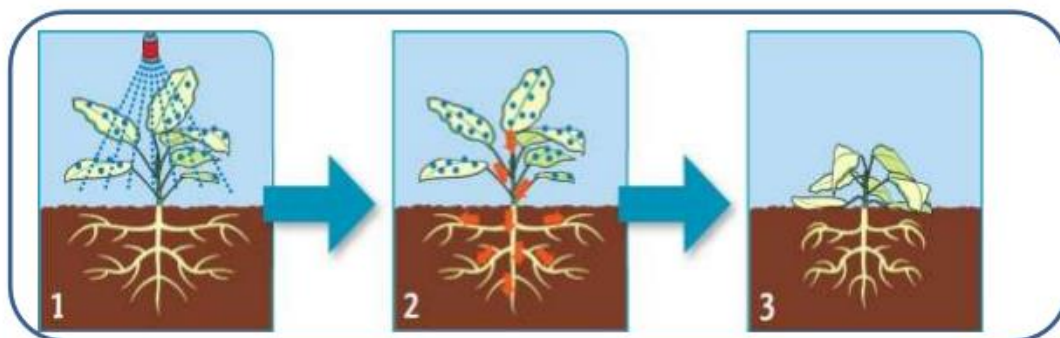


Figure 2: Mode d'action des herbicides par systémique foliaire (Samuel et al., 2001).

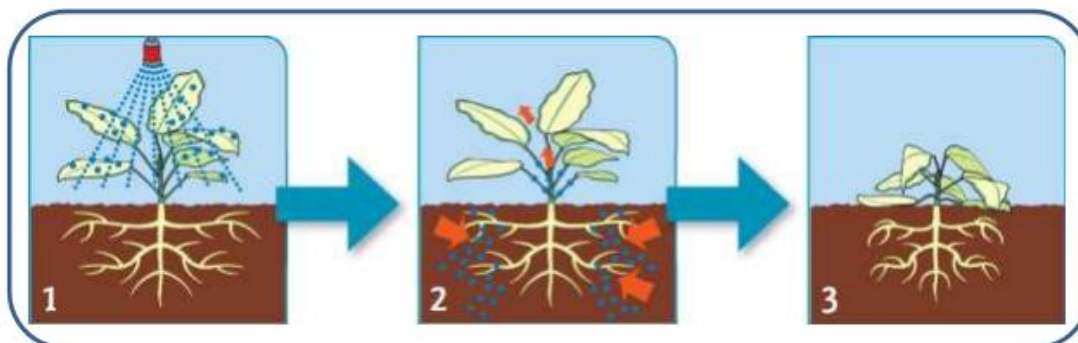


Figure 3: Mode d'action des herbicides par systémique racinaire (Samuel et al., 2001).

Un classement par groupe chimique : il s'agit d'un classement à partir de la molécule principale utilisée. On distingue les organochlorés ; organophosphorés ; carbamates, fongicides et insecticides ; les phénoxy, herbicides ; les organo-azotés et les urées

Tableau 2: Les principales familles chimiques des pesticides (El Bakouri, 2006).

	Insecticides	Fongicides	Herbicides
minéraux	<ul style="list-style-type: none"> • Composés arsenicaux • Soufre • Composés fluorés • Dérivé de mercure • Dérivé de sélénium • Composé de base de silice, quartz, manganèse • Huile de pétrole 	<ul style="list-style-type: none"> • Sels de NH₄, de Ca, de Fe de Mg, K, Na • Sous forme de sulfates, de nitrates • Chlorures, chlorates 	<ul style="list-style-type: none"> • Sel de cuivres • A bas de soufre • Composés arsenicaux • Huiles minérales
Organique	<ul style="list-style-type: none"> • Organochlorés • Organophosphorés • Carbamates 	<ul style="list-style-type: none"> • Phytohormones • Dérivés de l'urée • Carbamates • Triazines et diazine • Dérivés de pyrimidines 	<ul style="list-style-type: none"> • Carbamates et dithiocarbamates • Dérivé des benzène • Amides • organophosphorés
Divers	<ul style="list-style-type: none"> • Pyrethrine de synthèse • Produits bactériens • Répulsif 	<ul style="list-style-type: none"> • Dicamba • Pichlorame • paraquat 	<ul style="list-style-type: none"> • Carboxines • Chloropicrine • formol

I.4. Composition d'une formulation pesticide

La formulation de pesticide a pour but d'assurer une efficacité optimale à la matière active, de limiter les risques d'intoxication pour le manipulateur, et de rentabiliser la matière active.

La matière active est connue sous un nom chimique. C'est la partie la plus importante du produit chimique toxique. Divers produits entrent en compte dans la formulation pesticide.

- **Ce sont les adjuvants** ou produits chimique qui réduisent le potentiel de nuisance à une récolte par un pesticide. Ils sont ajoutés à un pesticide pour en accroître l'efficacité. Les adjuvants peuvent être des adhésifs, agents antimoussant, antigels, liants, tampons, agents porteurs, déodorants, agents dispersants, teintures, émétiques, émulsifiants, fertilisants, conservateurs, agents odorants, parfums, agents d'appétence, répulsifs, phytoprotecteurs,

solvants, stabilisants, synergistes, épaississants, agents mouillants (source directive n° 91/414/CEE du 15/07/91) ;

- **Les solvants** ou produits chimiques utilisés pour dissoudre la ou les ma (s) pour les rendre liquides ;
- **Les surfactants** ou agents actifs de surface, appelés aussi humecteurs, épandeurs et collants. Ils réduisent la tension de la surface, augmentent l'émulsion, la diffusion et les propriétés humectantes des formulations liquides pour permettre au pesticide de coller aux parasites ou de s'étendre sur les feuilles et les surfaces de la plante ;
- **Vecteurs ou solides inertes** utilisés pour diluer la matière active du pesticide pour en faciliter l'application ;
- **Coloris et marqueurs olfactifs** : Ils donnent au pesticide une odeur ou un goût désagréable pour réduire les risques d'ingestion du produit par accident.

Les pesticides sont disponibles en différentes formulations (liquide, solide ou gazeuse).

Les formulations peuvent être sous forme :

- liquides incluent les suspensions, solutions, concentrés émulsifiables et aérosols.
- préparations solides comprenant les poussières, particules, granulés, pastilles, granules solubles, poudres solubles, appâts, tablettes, comprimés, pâtes granulées et poudres mouillables.
- gazeuses, ce sont généralement des fumigants.

I.5. Etiquetage

Quant à l'étiquetage du pesticide, il existe un code international de deux lettres majuscules. Ces dernières sont placées à la suite du nom commercial. Ce code indique le type de formulation (voir tableau 3 ci-dessous)

Tableau 3: Principaux codes internationaux et formulations correspondantes. Source : Catalogue of Pesticide Formulation Types and International Coding System.

Code international	Type de formulation
D	Poussière ou poudre
DF	Pâte granulée
E ou E C	Concentré émulsifiable
F	Suspension concentrée
GR	Granulé
P	Pastille
SN	Solution
SC	Concentré pulvérisable
SP	Poudre soluble
WDG	Granulé soluble
WP	Poudre mouillable
WS	Concentré soluble dans l'eau

I.6. Consommations des produits phytosanitaires

Les données disponibles, par FAOSTAT", Eurostat- l'ECPA, l'UIPP et l'observatoire des Résidus de Pesticides, sont jugées incomplètes dans la littérature scientifique. Cependant, cette dernière rapporte qu'en 2015 la production mondiale des pesticides

a généré un chiffre d'affaires de 40 milliards de dollars (observatoire des Résidus de Pesticides). Les Etats-Unis sont considérés comme le premier consommateur mondial de pesticides, le Brésil vient en deuxième lieu, suivi du Japon et de la France (UIPP, 2011). Le Japon est le premier consommateur de pesticides à l'hectare avec 12kg suivi de l'Europe avec 3 kg, les Etats-Unis 2,5 kg et l'Inde avec 0,5 kg/ha.

En Algérie, la consommation de pesticides aurait atteint 0,02 millions de tonnes, en 2014 (FAO, 2017) contre 0,01 en 2007 (Bouziane, 2007).

I.7. Risques liés à l'utilisation des produits phytosanitaires

I.7.1. Pollution de la flore, la faune et l'environnement

Les pesticides peuvent nuire à la faune et à la flore sauvage et polluer l'environnement (qualité du sol, de l'air et de l'eau. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime que chaque année les pesticides sont la cause d'au moins 40.000 morts et 3 à 4 millions d'intoxications graves. Les types de pollutions sont :

- **Pollution atmosphérique** : Les produits chimiques rejetés dans l'atmosphère atteignent les eaux et les sols via les précipitations. Ils peuvent être inhalés par les animaux ou intégrer la chaîne alimentaire ;
- **Pollution des sols** : Les polluants touchent aussi bien les écosystèmes terrestres que les écosystèmes aquatiques ;
- **Pollution de la faune et la flore** : La pollution de l'environnement peut résulter du rejet volontaire ou involontaire d'une substance chimique sous la forme de poussière, de fumée, de liquide ou de gaz, du fait d'une mauvaise gestion, d'installations non-conformes ou d'accidents. Elles sont toutes deux exposées aux produits chimiques de par leur rôle dans la chaîne alimentaire.

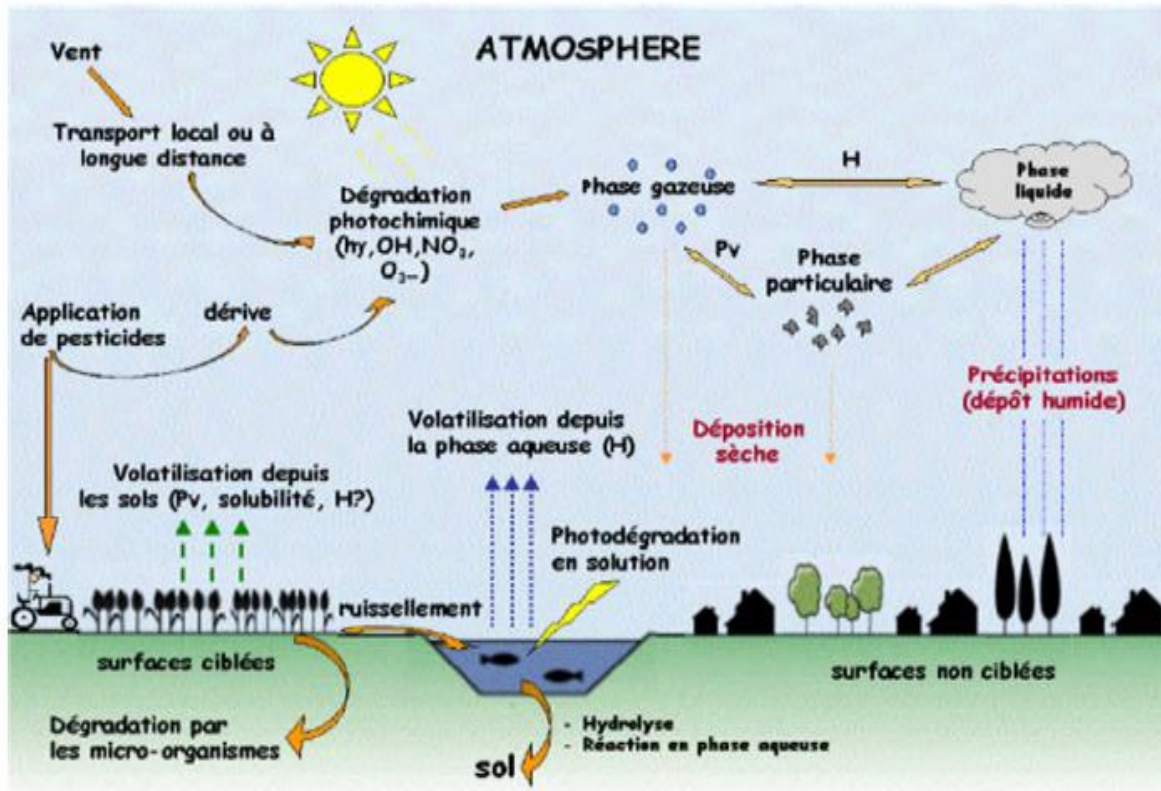


Figure 4: Devenir des pesticides dans l'environnement (Berrah, 2011).

I.7.2. Les problèmes de santé

Les principales voies d'entrée directe sont :

- L'inhalation par les voies respiratoires (nez, larynx, trachée, bronches, poumons et plèvre) ;
- L'ingestion par le tube digestif (estomac, intestins) ;
- L'absorption cutanée, à travers la peau.

Les conséquences aiguës des pesticides sont l'irritation des voies respiratoires et de la peau et les yeux. La sensibilité dermique et des voies respiratoires, et l'intoxication qui peut donner lieu à une large gamme de réactions.

Il peut y avoir des conséquences chroniques à plus long terme sur la santé. L'apparition de la maladie peut se produire bien des années après la première exposition à la/aux substance(s) (malformations, cancers, dysfonctionnement du système endocrinien, etc...).

I.8. Conventions internationales de protection

Les risques pour la santé et l'environnement ont conduit la communauté internationale à adopter des normes et des conventions telles les Conventions de Bale amendée sur le contrôle des mouvements transfrontières des déchets dangereux et de leur élimination en 1989, celle de Rotterdam (1998), version révisée en 2020, sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause à certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet d'un commerce international et celle de Stockholm, de 2001, tendant à l'élimination progressive des polluants organiques persistants. Cette dernière Convention promeut le partage des responsabilités et les efforts de coopération dans le commerce international de certains produits chimiques dangereux afin de protéger la santé humaine et l'environnement.

Chapitre II : l'agriculture dans la wilaya de Tlemcen

Introduction

L'agriculture à Tlemcen est le principal pilier dont dépend la population de Tlemcen pour le développement économique local grâce à ses capacités de production agricoles importantes et diversifiées, avec des zones productives connues aux niveaux locales comme les plaines de Maghnia pour les légumes, en particulier la culture de la pomme de terre. Elle a des zones montagneuses (La montagne Trara, de seba chioukh et monts Tlemcen) où les produits agricoles sont des légumes, des fruits et de l'apiculture.

Les zones de (Maghnia, Hennaya, Yusr et Tafna) ont d'énormes capacités agricoles où sont cultivées de grandes cultures, des légumes, des vignes, des arbres fruitiers ainsi que du bétail de manière intensive.

II.1. La superficie agricole de la wilaya

La wilaya de Tlemcen a une superficie totale de 901 769 hectares dont une superficie agricole de 537 274 hectares.

La superficie agricole utile de la wilaya de Tlemcen est estimée à 350 285 hectares, elle représente 38.85% de la superficie totale de la wilaya (Tableau 4).

Tableau 4 : La superficie agricole de la wilaya de Tlemcen (DSA, 2020).

	Superficie (Ha)	(%)
Superficie totale de la wilaya de Tlemcen (S.T)	901.769 Ha	
Superficie agricole totale (SAT)	537.274 Ha	59.58% de la superficie totale
Superficie agricole utile (SAU)	350.285 Ha	65.20% de la superficie agricole totale ; 38.85% de la superficie totale de la wilaya

II.2. Division des terres selon des zones

La wilaya de Tlemcen se divise en trois zones (Plaines intérieures et zones de plateaux, Zones montagneuses et les Régions de steppe). Les terres agricoles des régions montagneuses ont une superficie agricole de 280.161 Ha, qui est estimée à 52.10% de la superficie agricole totale de la wilaya, les plaines intérieures et les hauts plateaux représentent une superficie agricole de 134.497 Ha (25.10%), concernant les régions steppiques qui sont représentées par 4 communes occupent une superficie de 122.616 Ha, cette superficie représente 22.10% de la superficie totale (Tableau 5).

Tableau 5 : Division des terres selon des zones (DSA, 2020).

	Superficie (Ha)	(%)	Le nombre de communes
Plaines intérieures et zones de plateaux	134.497 Ha	25.10%	14 communes
Zones montagneuses	280.161 Ha	52.10%	35 communes
Régions de steppe	122.616 Ha	22.10%	04 communes

II.3. Division des terres agricole par apport aux investisseurs

La propriété privée retrouve sa pleine consécration suite à des contraintes budgétaires induites par le choc pétrolier. Le désengagement de l'État de la sphère économique a fini par aboutir à une privatisation de plus en plus des terres agricoles.

Les terres agricoles privatisées dans la wilaya de Tlemcen représentent 67% de la superficie agricole globale soit une superficie de 232.944 ha et de 117.341 hectares de superficie agricole qui appartiennent à l'Etat, ce qui représente un taux de 33% (Tableau 6).

Tableau 6 : Division des terres agricole par apport aux investisseurs (DSA, 2020)

	Superficie (Ha)	(%)
Propriété d'état	117.341 Ha	33%
Terrain privé	232.944 Ha	67%

II.4. Les types de cultures

La répartition des terres utilisées par l'agriculture, en millier d'hectares et en pourcentage au cours de la campagne 2020, met en valeur l'importance des cultures herbacées (céréales en particulier). En effet, Les grandes cultures représentent une grande superficie agricole dans la wilaya de Tlemcen avec une superficie de 216.270 Ha, les arbres fruitiers et les cultures maraichère sont moins développées dans la wilaya respectivement avec une superficie de 39.043 Ha et 22.100 Ha. Les terres en jachères représentent une superficie de 72.872 Ha (Tableau 7).

Tableau 7 : Présentation des cultures par superficies (DSA, 2020).

	Superficie (Ha)	(%)
Les grandes cultures	216.270 Ha	61%
Arbres fruitier et vigne	39.043 Ha	11%
Les cultures maraichères	22.100 Ha	06%
Terres en états de repos	72.872 Ha	21%

II.5. Les capacités productives des arbres fruitiers et de la vigne

La wilaya de Tlemcen a connu, ces dernières années, une augmentation de ses superficies consacrées à l'arboriculture fruitière et au vignoble, à l'exception de la plantation d'oliviers, selon la direction locale des services agricoles.

La wilaya de Tlemcen possède une superficie de production des arbres fruitières de 39 043 hectares. Les oliviers sont parmi les arbres fruitiers les plus productifs de la wilaya par une surface productive estimée à 15000 hectares avec un taux de 42% de superficie totale destinée à la production des arbres fruitiers, 1985 hectares sont destinés aux vignobles et 2700 hectares à la production des agrumes (Tableau 8).

Concernant les arbres à noyaux et a pépins un total de 6 945 hectares de superficie productive sont réservés à la production fruitière à noyaux et pépins (Tableau 8).

Tableau 8 : Les capacités productives des arbres fruitiers (DSA, 2020).

Type de cultures	Superficie totale		Superficie productive	
	Superficie (Ha)	%	Superficie (Ha)	%
Oliviers	16 084	41	15 000	42
Espèces à pépins	2 631	7	1 895	5
Espèces à Noyaux	6 116	16	5 050	14
Le vignoble	2 346	60	1 985	6
Autres	8 871	23	8 912	25
Les agrumes	2 997	8	2 700	8
Le total	39 043	100	35 542	100

II.6. La capacité d'irrigation des superficies agricoles

L'Algérie dispose des ressources naturelles en eau limitées, irrégulières et très inégalement réparties. A l'exception des eaux fossiles du Sahara, les ressources hydrauliques naturelles sont principalement situées dans le Nord du pays. La part que prend l'alimentation en eau potable s'est considérablement accrue en volume et en proportion et donc la part de l'eau destinée à l'irrigation a chuté (Benblidia, 2011).

Malgré cette réduction, le secteur agricole demeure le grand consommateur des eaux. Durant les cinq dernières années et afin de promouvoir l'agriculture et le développement durable et afin de mieux gérer ces eaux destinées à l'irrigation, l'accent a été mis sur l'utilisation des systèmes d'irrigation (Kadi A, 2009).

La wilaya de Tlemcen possède une superficie irriguée de 39 300 hectares dont 16 392 ha en cultures maraichères, 15 000 ha en arboriculture fruitière et 7 800 Ha de céréaliculture irriguées (Tableau 9).

Tableau 9 : Les superficies irrigués (DSA, 2020).

Saison	2019/2020
Cultures maraichères	16 392 ha
Arbres fruitières	15 000 ha
Céréales cultures	7 800 ha
Autres	108 ha
Totales	39 300 ha

II.7. Les types d'irrigation

Les surfaces agricoles de la willaya de Tlemcen sont irriguées par les trois types d'irrigations :

- **Goutte à goutte** : 8518 hectares22%
- **Par aspersion** : 19112 hectares48%
- **Sagia** : 11670 hectares30%

II.8. L'évolution des superficies irriguées

Les superficies irriguées dans la wilaya de Tlemcen sont en développement depuis 1999 jusqu'à 2019. En 1999, elle a une superficie irriguée de 13 313 hectares et en 2019 la wilaya elle a augmenté jusqu'à atteindre les 39 300 hectares de superficie irriguée (Fig.5).

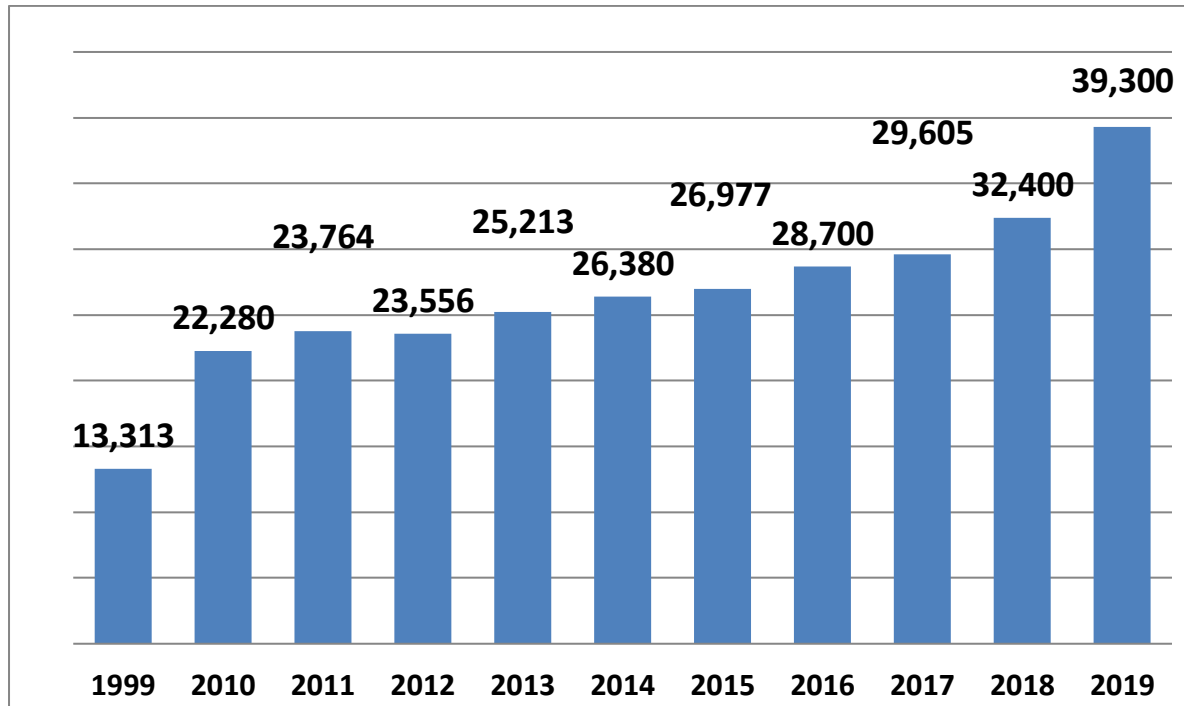


Figure 5 : L'évolution de la superficie irriguée dans la wilaya de Tlemcen (DSA, 2020).

II.9. L'évolution de la production végétale

La wilaya de Tlemcen a connu une évolution dans la production de plusieurs cultures depuis (2009-2019) dans le domaine de la céréaliculture, arboriculture et les cultures maraichères.

II.9.1. Les céréales

La production de céréale augmentée par un taux de 20% entre la période de (2009-2019), l'année 2018 est la plus productive avec 2 850 500 quintaux (Tableau 10).

II.9.2. La culture de pomme de terre

La production de pomme de terre a augmenté de 56 % dans la période (2009-2019), la meilleure production a été en 2019 avec 1 762 100 quintaux (Tableau 10).

II.9.3. La culture de l'oignon

La culture de l'oignon a connu une augmentation de 122 % depuis 2009. L'année de la meilleure production est en 2019 avec 370 000 quintaux (Tableau 10).

II.9.4. Les agrumes

Les agrumes ont connu un grand développement dans la wilaya de Tlemcen, depuis l'année 2009 à 2019. Agrumiculture a augmenté d'un taux de 438 %, l'année 2019 a enregistré une meilleure production avec 757 240 quintaux.

II.9.5. L'olivier

Une très grande augmentation de la production de l'olivier durant (2009-2019), une progression de 476 % durant ces dix dernières années et un meilleur chiffre de 750 000 quintaux en 2019 (Tableau 10).

Tableau 10 : L'évolution de la production végétale (DSA, 2020).

La culture	2009 (quintaux)	2018(quintaux)	2019(quintaux)	2009-2019 (%)
Céréale	1 567 150	2 850 500	1 886 900	20
Pomme de terre	1 131 330	1 620 500	1 762 100	56
Oignon	166 400	319 300	370 000	122
Agrumes	140 700	730 830	757 240	438
L'olive	130 300	730 000	750 000	476

Chapitre III : Matériels et méthodes

Objectif de l'étude

Collecter, à travers le réseau des distributeurs et des revendeurs, des données sur le marché des pesticides, et identifier les formulations de pesticides présentes dans quelques communes de la Wilaya de Tlemcen, ainsi que les mesures de protection prises par les agriculteurs et les revendeurs.

III.1. Présentation de la région d'étude

III.1.1. Situation géographique de la région d'études

La wilaya de Tlemcen est située sur le littoral nord-ouest du pays, s'étendant sur 73km, elle est limitée par la mer méditerranée au nord la wilaya d'Ain ti mouchent, au nord-est la wilaya de sidi bel abbés à l'est le Maroc à l'ouest, la wilaya de Nâama au sud. La wilaya s'étale sur une superficie de 9017,69km².

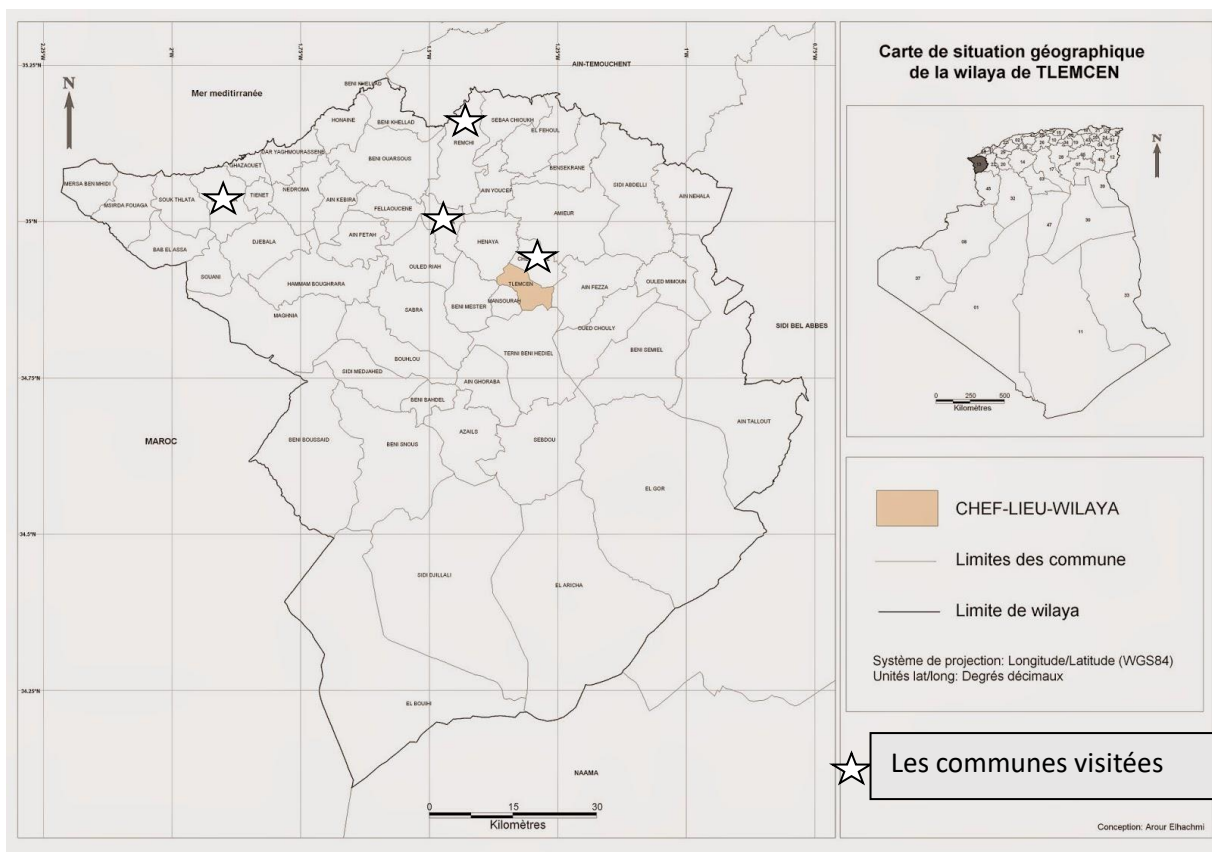


Figure 6 : La carte géographique de la Wilaya de Tlemcen (source : découpage administratif de l'Algérie et monographie).

III.2. Caractéristiques climatiques

Le climat influe fortement sur la répartition des êtres vivants, et il joue un rôle fondamental sur le mode de distribution des maladies. Il dépend de plusieurs facteurs : températures, précipitation, humidités et vent.

III.2.1. La température

Conditionnant l'existence et la répartition des maladies, elle demeure l'élément le plus important à étudier.

Les valeurs thermiques représentées par les températures moyennes minimales (m), maximales (M) et moyennes mensuelles $[M+m /2]$ de la wilaya de Tlemcen (2020/2021), prélevés auprès de l'Office Nationale de Météorologie (ONM), sont indiqué dans le tableau 11.

Tableau 11 : les températures moyennes mensuelles de la wilaya de Tlemcen période 2020-2021.

	JAN.	FEV.	MARS	AVR.	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEP.	OCT.	NOV.	DEC
T.Max (°C)	13	13.7	16.8	19.5	23.2	28.1	32.2	32.3	27.5	23.5	16.5	13.9
T.Min (°C)	2.5	2.9	5.2	7.4	10.6	14.8	18.3	18.7	15.2	11.7	6.5	3.9
T.Moy (°C)	7.75	8.3	11	13.45	16.9	19.35	25.25	25.5	21.35	17.6	11.5	8.9

Les données du tableau n°1 enregistrées durant années 2020/2021. La températures moyennes la plus élever a été observer au mois d'aout (32.3°C) et la température la plus basse a été enregistrée au mois de janvier (7.75°C).

III.2.2. La pluviométrie

La pluviométrie associée aux températures contribue au développement des cultures.

La pluviométrie est un facteur climatique essentiel pour déterminer les mois secs et humides au cours de l'année. Le tableau n°12 indique la quantité de pluie enregistré à chaque mois durant la période agricole 2019/2020.

Tableau 12 : pluviométrie mensuelle de la wilaya de Tlemcen, période 2020-2021.

	JAN.	FEV.	MARS	AVR.	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
T.Moy (°C)	7.75	8.3	11	13.45	16.9	19.35	25.25	25.5	21.35	17.6	11.5	8.9
P. moy (mm)	62	52	59	55	38	11	2	5	23	41	61	45

Les relevés pluviométriques de la période 2020/2021 indiqués dans le tableau n°12 montrent que le mois de janvier est le plus pluvieux avec 62 mm, alors que le mois de juillet est le plus sec avec 2 mm

III.3. Diagramme ombrothermique de la région d'étude

La répartition de saison sèche et humide est déterminée par le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson. Effectué à l'aide de la relation $P=2T$ (Fig.11).

Dajoz (1985) considère que la sécheresse s'établit lorsque pour un mois donné le totale des précipitations exprimées en millimètres est inférieurs au double de la température exprimé en degré Celsius ($P<2T$).

Pour l'année 2020. Le diagramme ombrothermique établi fait ressortir des périodes humides et des périodes sèches. Les périodes humides s'étalent d'octobre à Mai. Les périodes sèches pendant le mois de juin et durant la période septembre (Fig.12)

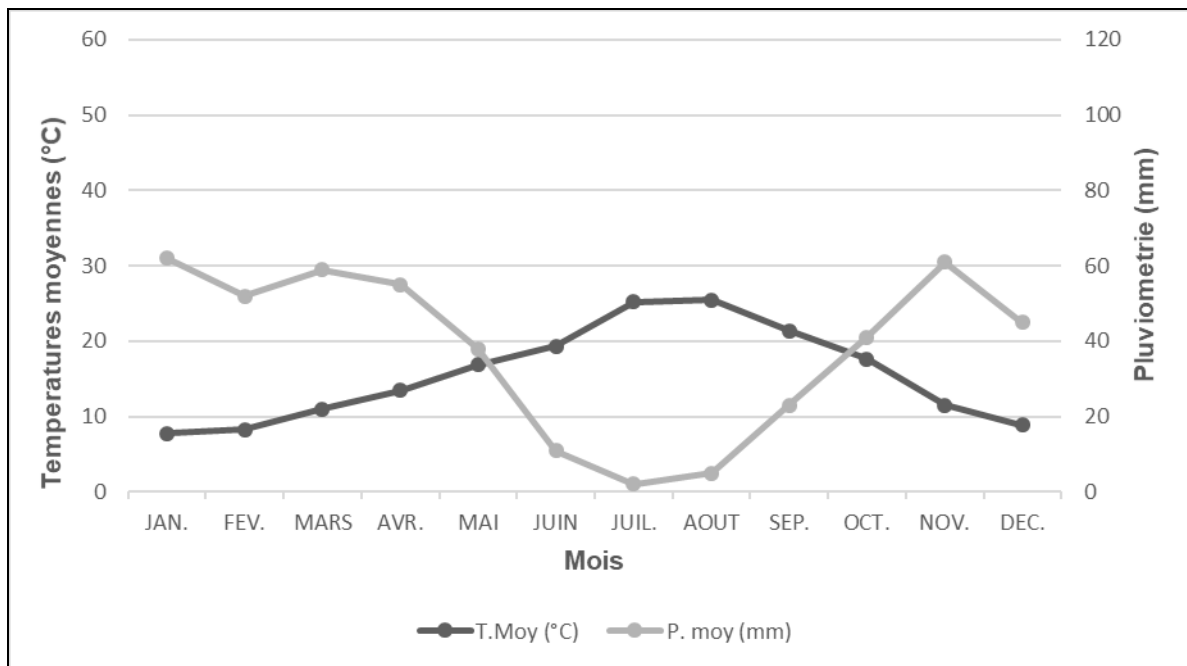


Figure 7 : Diagramme ombrothermique pour la wilaya de Tlemcen 2020

III.4. Climagramme d'emberger

Emberger (1952) in Mutin (1977) a défini un quotient pluviométrique permettant de distinguer les différentes nuances du climat méditerranéens. Il est calculé selon la formule suivante :

$$Q_2 = 3.43 (P / (M - m))$$

$$Q_2 = 3.43 (454 / (32.3 - 7.75))$$

$$Q_2 = 3.43 * 18.49$$

$$Q_2 = 63.42$$

P : pluviométrie annuelle exprimée en mm.

M : moyenne des températures maximales du mois le plus chauds exprimé en °C.

m : moyenne des températures minimales du mois le plus froid exprimé en °C.

En reportant la valeur Q2 (63.42) dans le climagramme d'emberger (Fig.8) il ressort que la région d'étude se situe à l'étage bioclimatique semi-arides, a hiver chaud, en 2020.

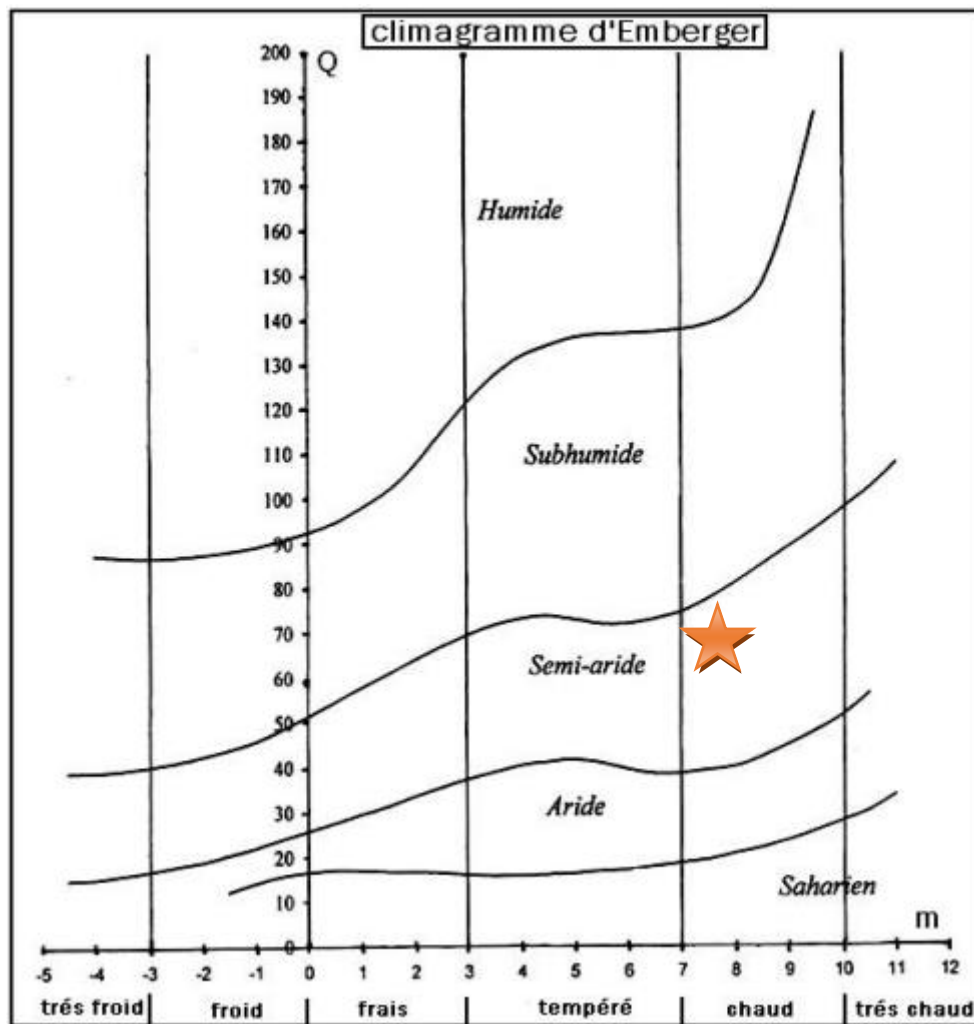


Figure 8 : Localisation de la zone d'étude sur le climagramme d'emberger.

III.5. Présentation des régions d'étude

Notre enquête des produits phytosanitaires s'est déroulée dans 4 communes de la wilaya de Tlemcen, à savoir la commune de Ramchi, de Tounan, de Chetouan et de Zenâta.

III.5.1. La commune de Ramchi

Elle occupe une superficie de 171 km². Dans cette commune, la culture la plus représentée est le melon avec une superficie de 15 (ha) et les vignes à raisins de table par une superficie de 6 (ha).

III.5.2. La commune de Tounan

tounan occupe une superficie de 71 km². Dans cette commune, la culture de poivron est fort par une superficie de 19 (ha) et aussi la culture de grenade par une superficie de 17 (ha).

III.5.3. La commune de Chetouan

Elle occupe une superficie de 105 km². Dans cette commune, la culture la plus représentée est nectarines avec une superficie de 20 (ha) et les cerises avec une superficie de 11 (ha).

III.5.4. La commune de Zenata

Elle occupe une superficie de 51 km². Dans cette commune, Le total de la superficie des céréales est de 8 (ha), et elle plus connu par l'aile avec une superficie de 33 (ha).

III.6. Préparation de l'enquête

Après une recherche bibliographique, effectuée au préalable, et la collecte des informations auprès de l'inspecteur phytosanitaire de la Direction des Services Agricoles de la Wilaya de Tlemcen, nous avons pensé à mener une enquête qui nous a permis de se rapprocher des revendeurs de la région. La réalisation de cette enquête, s'est déroulée du 12/04/2021 au 28/05/2021, durant cette période nous avons effectués 15 questionnaires au niveau de 05 régions.

III.7. Présentation du questionnaire

Afin de se rapprocher des revendeurs pour réaliser ce sondage, nous avons utilisé un questionnaire (Annexe) qui est composé de 19 questions d'ordre général d'une manière à faciliter la compréhension. Le contexte des questions est d'inventorier les

pesticides employés par les agriculteurs et de traiter les précautions d'emploi et les modes d'utilisation des pesticides aux agriculteurs.

Les personnes questionnées sont mises à l'aise tout en répondant à l'anonymat sur des questions posées. A l'issue de cette enquête et après l'introduction des résultats de notre questionnaire dans le logiciel (EXCEL) afin de faciliter l'opération de dépouillage des informations et les exprimer sous forme des histogrammes.

Chapitre IV : Résultats

Chapitre IV : Résultats

Notre enquête, réalisée d'une façon à couvrir quelques régions, nous a permis d'avoir de nombreuses d'informations importantes sur le marché des pesticides dans la wilaya de Tlemcen. Un nombre de 15 questionnaires sont réalisés aux près des vendeurs.

IV.1. Autorisation de vente des produits phytosanitaires

L'étude montre que 100 % des vendeurs interrogés ont une autorisation de vente de produits phytosanitaires / un agrément, 60 % des vendeurs possèdent des agréments qui date depuis 2019, alors que 40 % ont des autorisations depuis 2007.

IV.2. Origine d'approvisionnement des produits phytosanitaire

Durant notre enquête nous constatons que 42.85 % des vendeurs enquêtés s'approvisionnent de chez les importateurs, 33.34 % des firmes étrangères alors qu'une petite partie de cette répartition avec 23.81 % concerne les producteurs locaux (Fig.9).

Nous ne remarquons aussi qu'aucun des vendeurs enquêtés n'a pas voulu donner le nom de la source de leur approvisionnement.

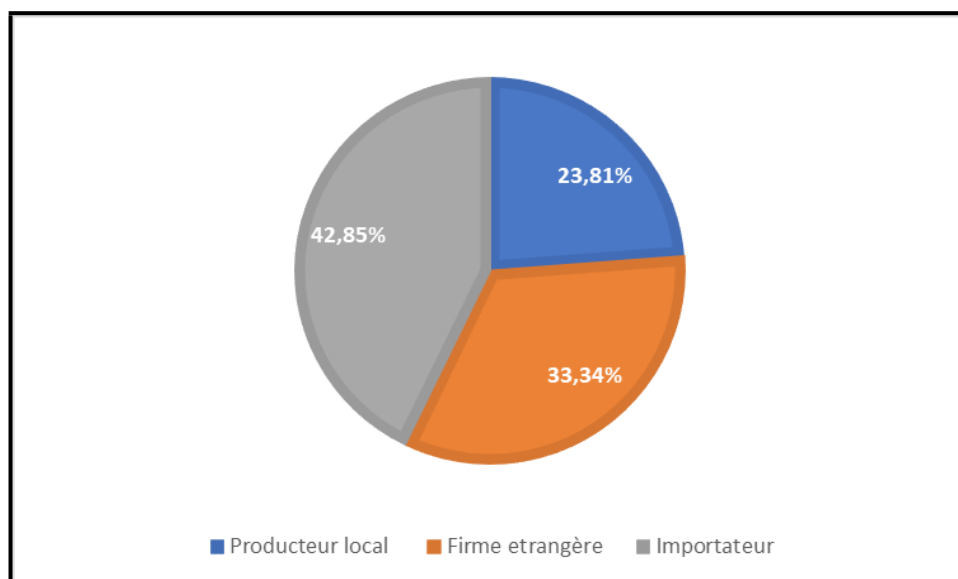


Figure 9 : Source d'approvisionnement en pesticides

IV.3. Types de produits commercialisés

La figure 10 montre que les vendeurs commercialisent toute une gamme de produits phytosanitaires pour tous types de cultures. Les fongicides, les insecticides, et les herbicides sont les plus recensés ainsi d'autres produits pour l'amélioration et l'entretien de leurs cultures tels les engrais foliaires, les substances de stimulation de croissance et des correcteurs de carence.

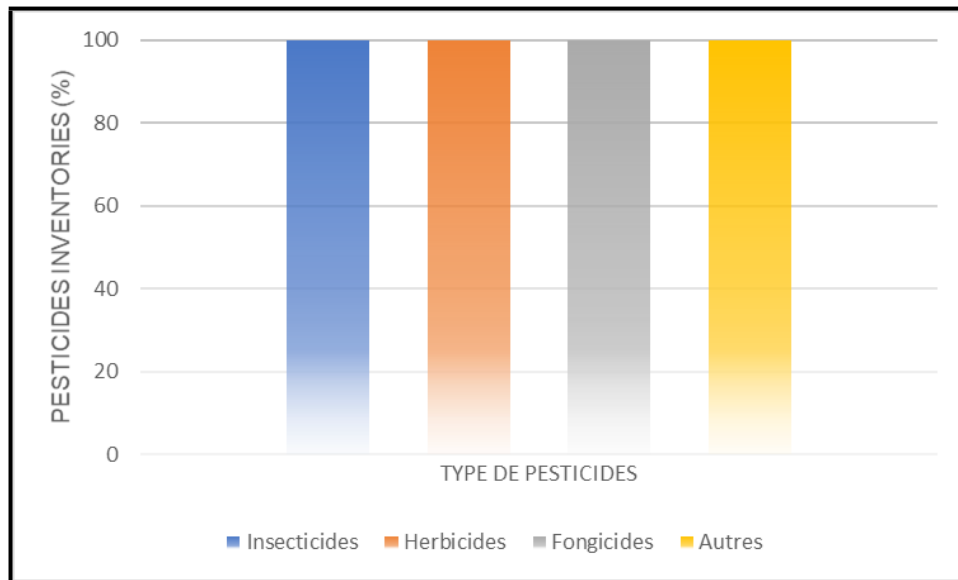


Figure 10 : Les différents types de produits phytosanitaires recensés

IV.4. Types de formulations commercialisés

Durant notre enquête nous constatons que les vendeurs commercialisent des produits phytosanitaires principalement des formulations en forme de poudres, granulés et des produits qui sont liquides, en revanche on remarque d'autres produits (Gel) qui sont moins commercialisés (Fig.11).

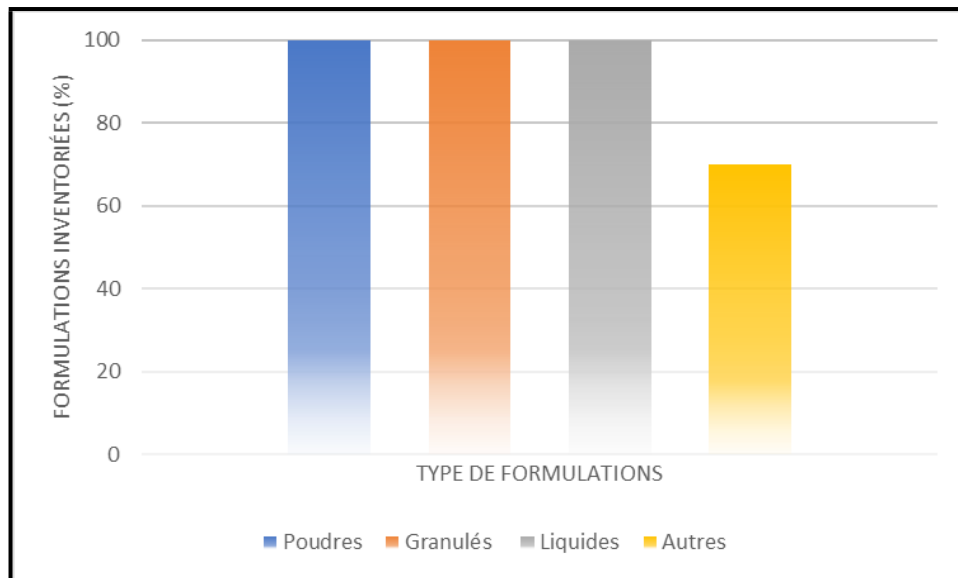


Figure 11 : Les types de formulations commercialisées

IV.5. La commercialisation des produits phytosanitaires

Les vendeurs enquêtés commercialisent pour la grande partie d'entre eux (60%) dans la wilaya de Tlemcen, 30 % couvrent leur distribution dans les wilayas limitrophes de la wilaya de Tlemcen, alors que 10 % commercialisent leurs produits phytosanitaires dans le sud-ouest et le centre du pays. Tous les produits commercialisés sont homologués/ autorisés à la vente.

IV.6. Les produits phytosanitaires les plus vendus

Les agriculteurs utilisent toute une gamme de produits phytosanitaires pour le traitement de leurs cultures. Les fongicides et les insecticides sont les plus utilisés, 100 % des agriculteurs se servent des fongicides et les insecticides. Les herbicides sont employés aux alentours de 70% par les agriculteurs (Fig.12).

Au cours de notre enquête, il ressort que les produits phytosanitaires vendus sont pour la majorité des produits importés, d'après l'évaluation réalisée durant notre enquête, 70% des agriculteurs se basent sur l'efficacité du produit pour l'achat de leurs produits phytosanitaires (Fig.13).

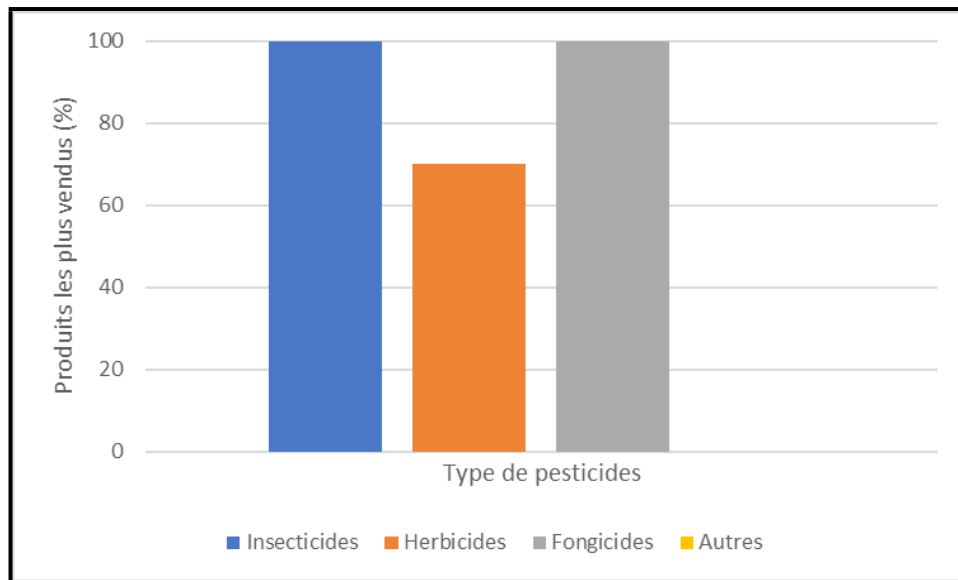


Figure 12 : Les produits phytosanitaires les plus commercialisés

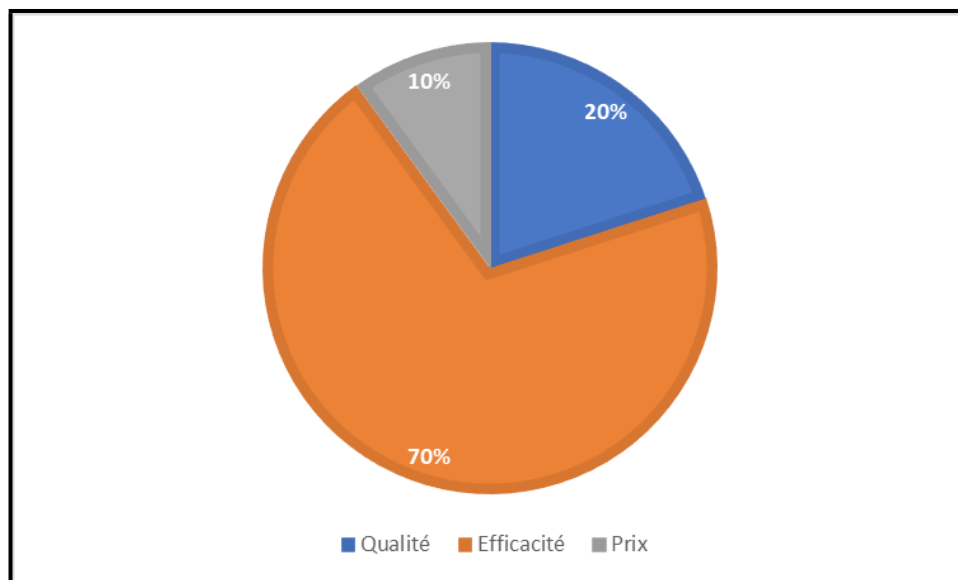


Figure 13 : Les modalités d'acquisition des produits phytosanitaires

IV.7. Les produits retirés du marché

Durant notre enquête, il ressort que le fongicide (Moncozebe) et l'insecticide (Amitraz) et l'herbicide (Roundup) sont les produits qui ont été retirés du marché durant ces dernières années et sont non autorisés à la vente.

IV.8. La vente des produits phytosanitaires

La figure 14 montre que 55 % des vendeurs indiquent que les pesticides sont en augmentation durant ces dernières années, cela est due à l'augmentation des superficies agricoles, alors que 45% se disent que le marché des pesticides est stable.

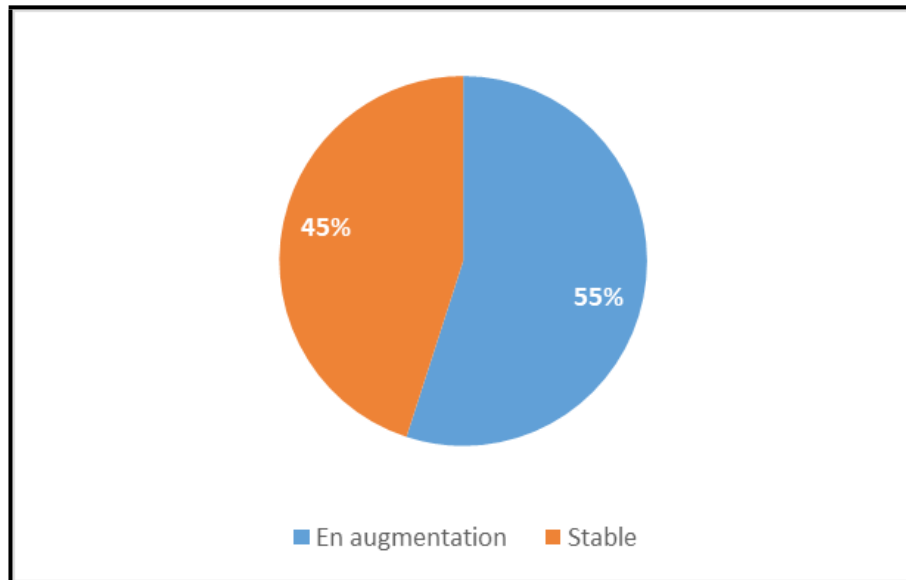


Figure 14 : Le marché des produits phytosanitaires durant ces dernières années

IV.9. Conseils et recommandations données aux clients

Notre enquête montre que les vendeurs interrogés informent les clients sur les produits qu'ils veulent se procurer, 70% des vendeurs informent les clients sur le mode d'emploi et la toxicité du produit et 30% informent les clients sur l'efficacité, les risques et les dangers des produits achetés (Fig.15).

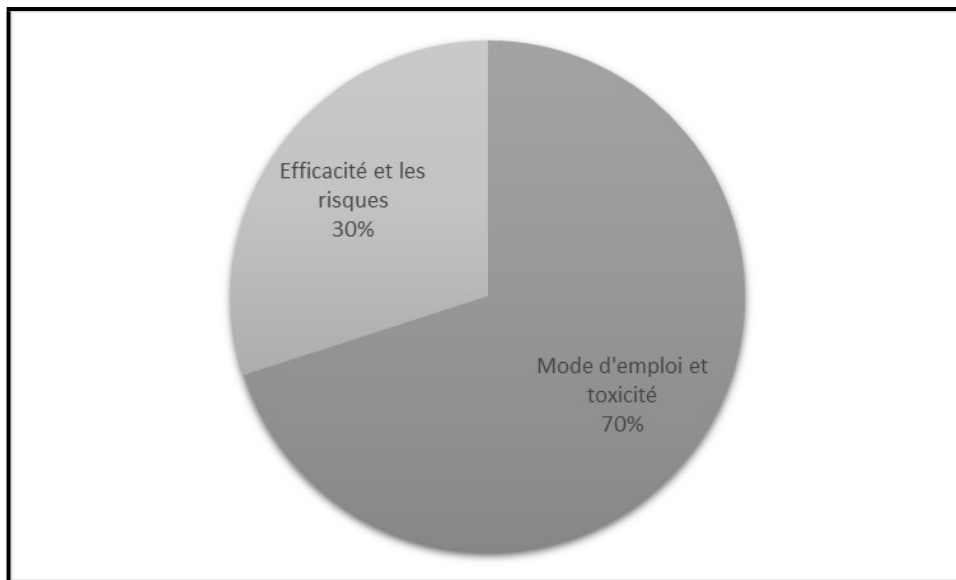


Figure 15 : Les informations données aux clients

IV.10. La gestion des déchets de pesticides

Durant notre enquête, nous constatons que 50% des vendeurs des produits phytosanitaires suivent les recommandations des gestions des déchets et enterrent les produits périmés, 40% brûlent ces produits et 10% des vendeurs enquêtés jettent les produits périmés, ce qui est dangereux à l'écosystème animal et végétal et aussi un grand danger pour la santé humaine.

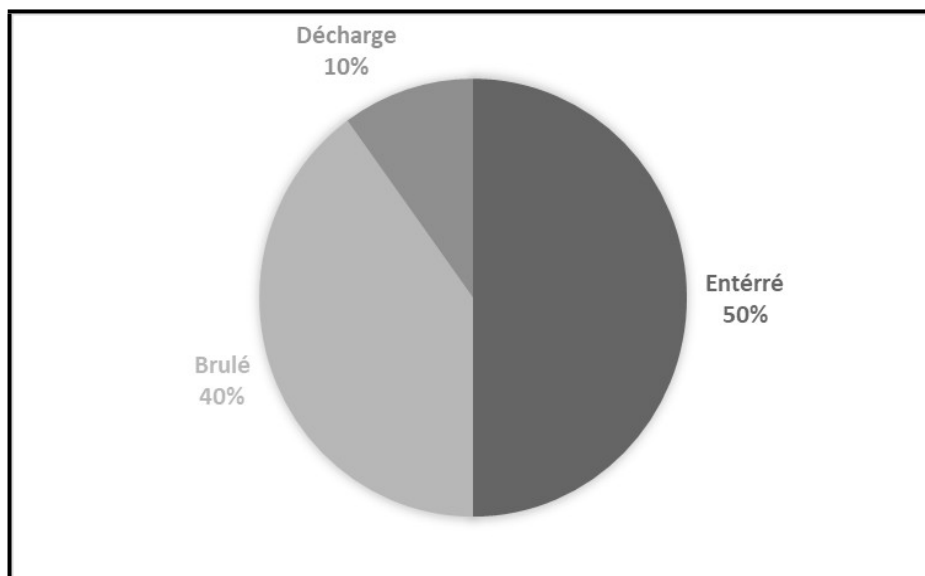


Figure 16 : La gestion des déchets de pesticides

IV.11. Les produits vendus sur avis d'un professionnel

Notre enquête indique que juste les régulateurs de croissance sont vendus sur un avis d'un professionnel.

IV.12. Les conseils et les précautions d'emplois des produits phytosanitaires aux agriculteurs

L'utilisation de toute produit chimique toujours engendre des problèmes sur la santé, soit à court terme ou à long terme, en effet, différents cas de réaction suite au contacte directe avec les produits et surtout avec la non utilisation des moyens de protection. Après manipulation des produits phytosanitaires plusieurs symptômes peuvent apparaitre chez les agriculteurs tels que les réactions cutanées et picotement des yeux.

Les gants et les vêtements sont les deux mesures de sécurité les plus conseillés par les vendeurs aux agricultures dans les précautions d'emplois des produits phytosanitaires.

IV.13. Les fongicides commercialisés

Les vendeurs enquêtés commercialisent une large gamme de fongicides pour les agriculteurs qui lutte contre les maladies cryptogamiques. Nous remarquons dans la figure n°17 que les agriculteurs achètent beaucoup plus le Difénoconazole (20,83%), Tebuconazole (16,67%) et Fosétyl aluminum (16,67%) afin d'éviter l'oïdium, la fusariose et la tavelure. Le Metatalaxyl est commercialisé à une hauteur de 12.5% pour lutter contre le mildiou. Les autres fréquences des fongicides commercialisés oscillent entre 8.33 % et 4.17%.

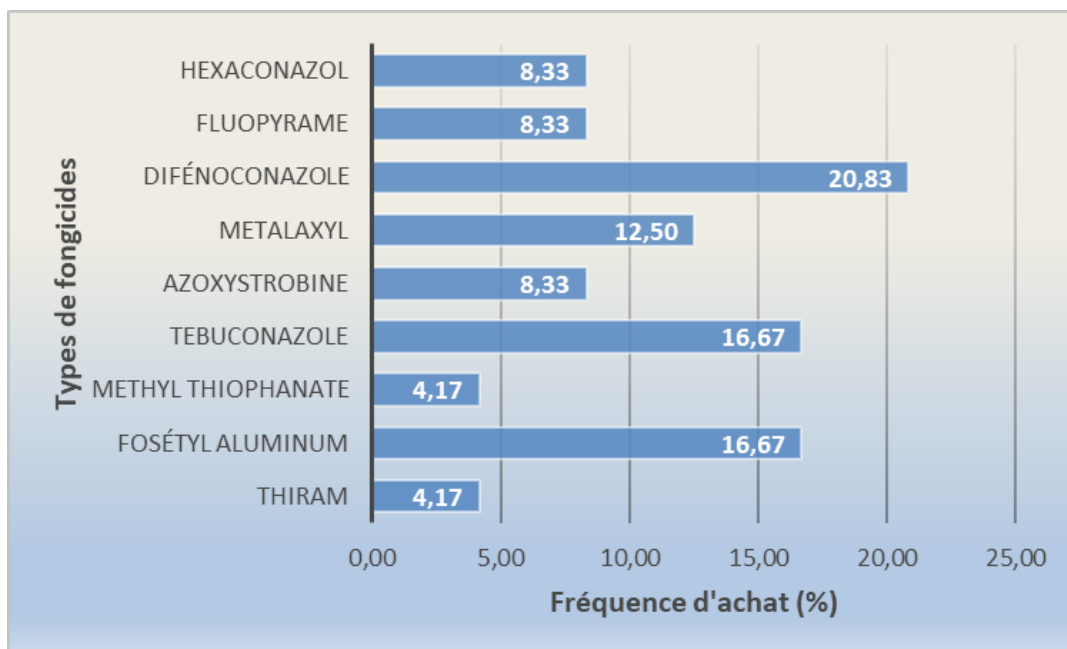


Figure 17 : Type de fongicides commercialisés

IV.14. Les insecticides commercialisés

Un nombre de 7 produits à action insecticide ont été les plus commercialisés. La commercialisation de la matière active abamectine est la plus dominante (35 %) suivi de Cypreme thrine à une fréquence d'achat de 20 %. Metribuzine est quant à lui est commercialisé à une fréquence de 15% et le reste des insecticides sont à une fréquence d'achat qui situe entre 5 % à 10 % (Fig.18)

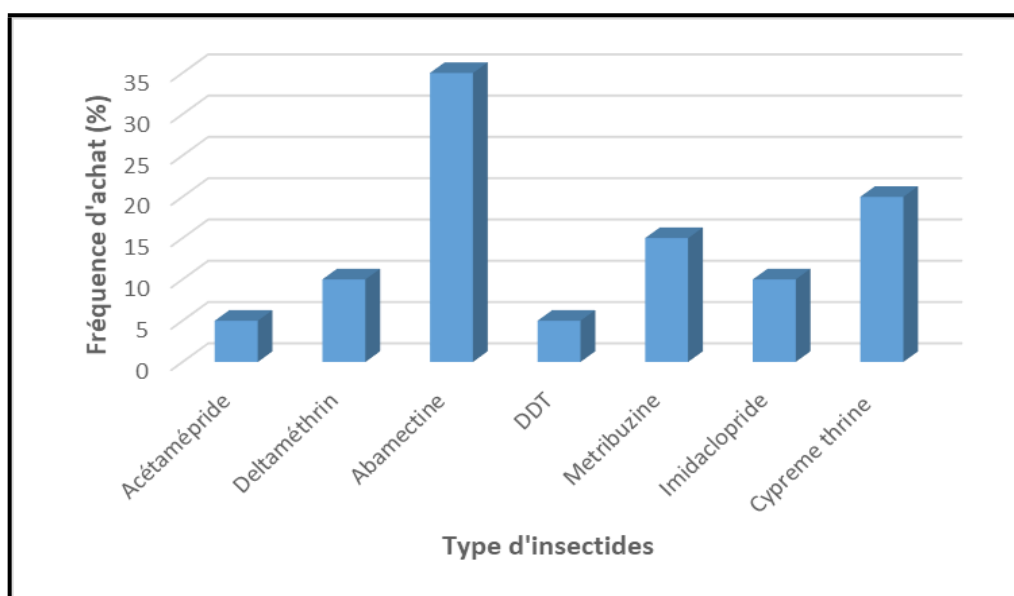


Figure 18 : Type d'insecticides commercialisés

IV.14. Les herbicides commercialisés

Au fil de notre enquête, deux herbicides seulement ont été commercialisés par les professionnels interrogés, qui sont le Glyphosate (60 %) et le 2,4D commercialisé à une fréquence de 40% (Fig.19).

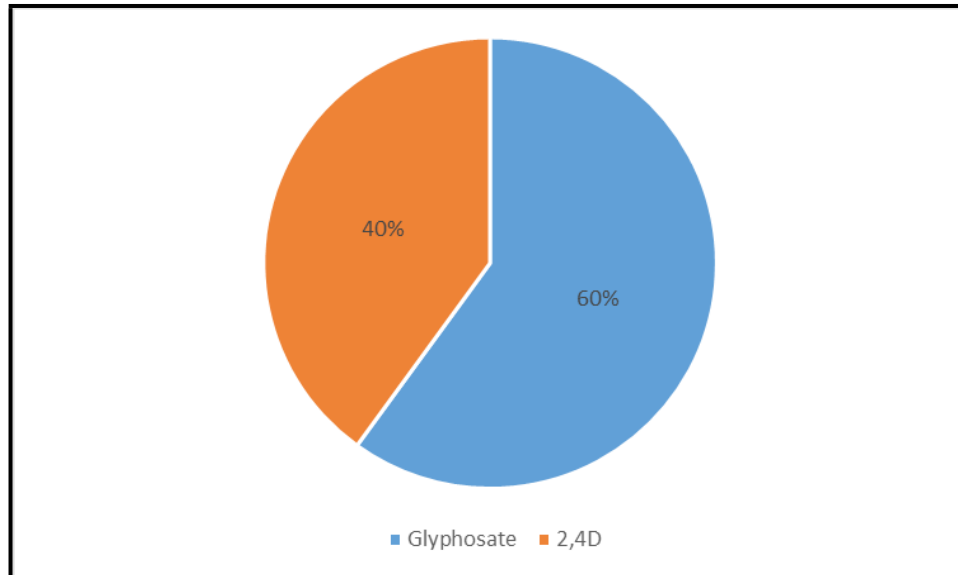


Figure 19 : Type d'herbicides commercialisés

Chapitre V : Discussion générale

Discussion générale

Les pesticides sont utilisés pour la prévention, le contrôle, la fertilisation ou l'élimination d'organismes jugés indésirables, qu'il s'agisse de plantes, de ravageurs, de champignons ou de bactéries. L'utilisation de divers produits phytosanitaires a connu un développement important au cours des dernières décennies. Les activités agricoles sont les principales utilisatrices de pesticides, en effet les produits phytosanitaires ont fortement contribué à l'amélioration des rendements agricoles et permis un énorme progrès dans la maîtrise des ressources alimentaires (Carvalho, 2006).

L'utilisation des produits phytosanitaires (fongicides, herbicides et autres) sont utilisés pour combattre les maladies et les ravageurs qui peuvent attaquer leur culture, ainsi que d'autres produits pour éviter toute carence. Un nombre de 09 fongicides, 02 herbicides et 07 insecticides ont été inventoriés. Louchahi (2015) dans son enquête menée dans la région du centre algérois, a répertorié 82 noms commerciaux des pesticides, dont 47 matières actives différentes. Les pesticides carbamates sont les plus utilisés, les pesticides organochlorés (2%) sont les moins utilisés. Parmi les autres classes chimiques, il a cité pyréthénoïdes (17%), triazoles (18%) et organophosphorés (15%).

En 2006 au Sénégal, Cisse et *al.* montrent que 26 matières actives ont été distinguées avec une dominance des organophosphorés (39 %). Au cours de leur étude en Afrique centrale, Sougnabe et al. (2009) notent que les familles chimiques les plus utilisées sont celles des organophosphorés (29 %), des carbamates (21 %), des pyréthrinoïdes (18 %) et des organochlorés (9 %).

Une variété de classes chimiques est commercialisée dans les régions d'étude. Les fongicides et les insecticides sont à la tête des produits les plus commercialisés et ils ont une grande importance dans le marché des produits phytosanitaires. Les herbicides et les acaricides viennent en seconde position. Nos résultats concordent de près de ceux obtenus par chemloul et zadoud en 2008 à Tizi-Ouzou et Boumerdes. Moussaoui et Tchoulak (2005) affirment une dominante utilisation

d'insecticides (26.9 %) et d'insecticides-acaricides (23 %). L'importante utilisation des fongicides par les agriculteurs interrogés est liée au type des cultures les plus pratiquées dans les régions d'étude. Elles sont en grande partie des cultures maraîchères qui sont le plus souvent attaquées par les champignons. Par ailleurs, les maladies cryptogamiques se développent très rapidement ce qui nécessite alors des traitements excessifs de fongicides. La pomme de terre s'est avérée la plus cultivée par les agriculteurs dans la région de Tlemcen. Cette culture est très souvent confrontée au fléau du mildiou de la pomme de terre (*Phytophthora infestans*), ce qui explique encore le pourcentage élevé des fongicides. La vigne est aussi réservoir d'importantes maladies fongiques telles le mildiou de la vigne (*Plasmopara viticola*), le botrytis (*Botrytis cinerea*) et l'oïdium (*Erysiphe necator*). Cette culture est celle la plus pratiquée après la pomme de terre. Ainsi se justifie de plus le taux élevé des fongicides appliqués. Les insecticides ne sont pas négligeables par rapport aux fongicides. Ceci est dû à la pratique de l'arboriculture fruitière (pommier, poirier, nectarine, olivier, agrumes). Ces arbres sont souvent attaqués par une série d'insectes ravageurs tels la mouche de la pomme (*Rhagoletis pomonella*), le psylle du poirier (*Cacopsylla pyri*), le puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*) la teigne de l'olivier (*Prays oleae*) et la mouche méditerranéenne des fruits (*Ceratitis capitata*).

Dans la classe des insecticides, nous avons remarqué une forte commercialisation de l'Abamectine suivi par Cypreme thrine et le Metribuzine. D'après Chemloul et Zadoud (2008), Methidathion (51.54 %), Cyaloitrine (21.42 % et Methomyl (13.30 %) sont les insecticides les plus appliqués. Le Difénoconazole, le Tebuconazole, Fosétyl aluminum et le Metatalaxyl sont les fongicides les plus vendus. Durant leur étude à Tizi-Ouzou et Boumerdes, Chemloul et Zadoud (2008) ont recensé Toutia (Oxychlorure du cuivre+ Zineb) et Manèbe comme produits fongiques les plus adoptés (19.78 % et 14.28 %). La bouillie bordelaise (Oxychlorure de cuivre) et Folio Gold (Matalaxyl+Chlorotalonyl) viennent après l'Aliette Flash et le Manèbe. Fortun (Metalaxy+ Mancozèbe) a occupé la troisième place (10.71 %) des fongicides les plus employés par les agriculteurs de Tizi-Ouzou et Boumerdes enquêtés par Chemloul et Zadoud (2008). Deux herbicides (Glyphosate et 2.4D) ont été dénombrés au cours de notre enquête. A Tizi-Ouzou et Boumerdes, il a été noté que

quatre herbicides (Sencor, 2.4 D, Linuron, Apyros) sont les plus utilisés (Chemloul et Zadoud 2008).

Les pesticides périmés sont enterrés, brûlés ou jetés directement dans l'environnement. Ces résultats se rapprochent de ce obtenu par Ouchbouk et Zibani (2015) qui mentionnent que les produits phytosanitaires sont soit brûlés, soit mis de côté soit jetés ou ramassés par les services d'hygiène de l'APC. En 2015, Louchahi remarque que 50% des personnes enquêtées abandonnent les emballages dans les champs, d'autre les jetaient dans les décharges ou dans les oueds 25%, seuls 11% les brûlaient et 09% les enfouissaient.

La grande majorité des gens ne sont pas formés dans le domaine de l'utilisation des pesticides. En 2013, Kanda et *al.*, ont signalé que les personnels formés à l'application des pesticides sont globalement faibles. Souagnbe et *al.*, (2009) notent que le manque de formation et d'information ainsi que le non-respect des cadres légaux relatifs à la commercialisation et l'utilisation des pesticides sont des facteurs qui aggravent la situation sanitaire des populations.

Conclusion générale

Conclusion générale

L'utilisation des pesticides connaît un développement de plus en plus important. Des matières actives sont sans cesse homologuées et mises sur le marché. Ces matières ont fortement contribué à l'amélioration des rendements agricoles et permis un énorme progrès dans la maîtrise des ressources alimentaires.

Notre enquête a démontré que les agriculteurs utilisent une large gamme des produits phytosanitaires pour protéger leurs cultures d'une manière curative ou préventive et pour augmenter leur rendement. Les fongicides et les insecticides sont les plus utilisés.

Notre enquête nous a permis de constater que les produits phytosanitaires vendus sont pour la majorité des produits importés, 70% des agriculteurs se basent sur l'efficacité du produit pour l'achat de leurs produits phytosanitaires.

A partir de l'enquête réalisée dans ces régions, nous avons constaté qu'un grand nombre de matières actives sont commercialisés pour protéger les cultures. Selon les réponses des personnes enquêtées, que le Difénoconazole est la matière active la plus commercialisée chez les fongicides, l'abamectine chez les insecticides et le Glyphosate et le 2,4D chez les herbicides.

Il ressort de notre enquête également, que le fongicide (Moncozebe) et l'insecticide (Amitraz) et l'herbicide (Roundup) sont les produits qui ont été retirés du marché durant ces dernières années et sont non autorisés à la vente.

La vente des pesticides ne nécessite pas seulement de conseiller sur les mesures de protection vestimentaires mais elle requiert aussi une bonne connaissance du produit ainsi que les méthodes de son application pour mener à bien la mission du traitement phytosanitaire. Le client doit être formé pour maîtriser le pesticide sur le plan chimique afin de déterminer ses constituants rémanents. Aussi, il doit respecter les bonnes pratiques de pulvérisation.

A l'issu de notre enquête, il nous a été donné de constater que les vendeurs des produits phytosanitaires suivent les recommandations des gestions des déchets des produits périmés. Les mesures d'hygiènes et sécurité sont respectées, toutes ces bonnes pratiques que nous avons constatées sont dues essentiellement à la sensibilisation et la vulgarisation des inspecteurs phytosanitaires sur les risques et dangers susceptibles par l'utilisation des pesticides ; et aussi par la répression pour les gens qui jettent leurs déchets dans la nature.

Ce travail pourrait être généralisé dans toute la région de Tlemcen et les wilaya limitrophes pour avoir une information plus parfaite sur l'utilisation des produits phytosanitaires. Il serait impératif de la compléter par d'autres études pour mettre en évidence les effets réels des pesticides dans le domaine agricole.

Annexe

Enquête pour le Mémoire de Fin d'études pour l'obtention du Master

Questionnaire destiné aux revendeurs de pesticides

Conditions d'utilisation :

Ce questionnaire est compilé de manière totalement anonyme pour contribuer à la réalisation d'un inventaire sur les produits phytosanitaires à usage agricole utilisés au niveau de la wilaya de Tlemcen.

Conditions d'utilisation

1- Nom Prénom :.....

2- Profession :.....

3- Adresse (préciser la région) :.....

4- Avez-vous une autorisation de vente de produits phytosanitaires ou un agrément ?

Oui

Non

En quelle année l'avez-vous obtenu ?.....

5- Quelle est votre source d'approvisionnement en pesticides ?

- ✓ Producteur local
- ✓ Producteur ou firme étrangères
- ✓ Importateur

Quelle est la source (si c'est possible le nom)

6- Quels sont les types de produits que vous commercialisez ?

- ✓ Insecticides
- ✓ Herbicides
- ✓ Fongicides
- ✓ Autres

7 - Quelles sont les formulations que vous commercialisez ?

- ✓ Poudres
- ✓ Granulés
- ✓ Liquides
- ✓ Autres

12- Est-ce que tous les produits vendus sont homologués (autorisés à la vente) ?

Oui

Non

13- Existent -ils des produits qui ont été retirés du marché ces dernières années (non autorisés à la vente) après avoir été commercialisés auparavant ?

Oui

Non

Exemple :

14- Que pensez- vous des ventes des pesticides de ces dernières années ?

- ✓ En augmentation
- ✓ En diminution
- ✓ Stable

Pourquoi ?.....

15- Quel sont les critères de choix sur lesquels les agriculteurs se basent pour acheter un pesticide ?

- ✓ Prix
- ✓ Toxicité
- ✓ Efficacité
- ✓ Autres

16- Est-ce que vous prenez l'initiative d'informer les clients sur les produits qu'ils veulent se procurer ?

Oui

Non

Si oui, précisez de quoi s'agit-il ?

- ✓ Mode d'emploi Toxicité
- ✓ Efficacité Risques et dangers
- ✓ Autres

17- Que faites vous des produits périmés ?

- ✓ Brulés
- ✓ Enterrés
- ✓ Mettre en décharge
- ✓ Autres

18- Est-ce qu'il y a des produits toxiques qui ne sont vendus que sur avis d'un professionnel ?

Oui

Non

Si oui, lesquels ?

19- Est- ce que vous conseillez les précautions d'emploi des pesticides aux agriculteurs

Références bibliographiques

- **ACTA (2002).** "Recueil des effets non intentionnels des produits phytosanitaires". 8ème édition, Paris, 492 p.
- **AWATEF B. 2011.** Etude sur les pesticides, Master 2 en éco toxicologie appliqué, Université de Tbessa, Algérie, pp03.
- **BATCH D. 2011.** L'impact des pesticides sur la santé humaine. Thèse de doctorat. Université Henri Poincaré, Nancy, pp165.
- **BENBLIDIA M. (2011).** L'efficacité d'utilisation de l'eau et approche économique. Etude nationale, Algérie. Plan Bleu. Centre d'Activités Régionales PNUE/PAM.
- **BERRAH A. (2011).** Etude sur les pesticides. Thèse de doctorat : toxicologie appliquée. Université de Tébessa Algérie. Disponible sur : 11/12/6459/m_Etude-sur-lespesticides50.html.
- **Bouziane M. (2007) :** L'usage immodéré de pesticides : de graves conséquences sanitaires. Le guide de la médecine et la santé en Algérie. Santé magrebe.com
- **CISSE I., FALL S. T., BADIANE M., DIOP Y, DIOUF A.,** 2006- Horticulture et usage des pesticides dans la zone des Niayes au Sénégal, ISRA/LNERV, EISMV, LACT / Faculté de Médecine Pharmacie / UCAD, document de travail Ecocité n°8, www.ecocite.org, 14 p.
- **Direction des services agricoles (DSA).** Rapport sur l'agriculture dans wilaya de Tlemcen janvier 2020.
- **Directive n° 91/414/CEE du 15/07/91** concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques
:<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0414:FR:NOT>
- **EL BAKOURI H. 2006.** Développement de nouvelles techniques de détermination des pesticides et contribution à la réduction de leur impact sur

les eaux par utilisation des Substances Organiques Naturelles (S.N.O). Thèse de doctorat. Université Mohammed V-Agdal, Rabat, pp108.

- **Food and Agriculture Organization (FAO)** : <http://www.fao.org>
- **Foubert A. (2012)** : Biodiversité : Victimes silencieuses des pesticides, Section française de l'organisation mondiale de protection de la nature WWF, 80 P.
- <http://decoupageadministratifalgerie.blogspot.com/2014/10/cartegeographiqueTLEMCEN.html>
- **KADI A. (2009)**. La gestion de l'eau en Algérie, Hydrological Sciences Journal, Vol. 42, Issue 2, pp.191-197.DOI: 10.1080/02626669709492019.
- **KANDA M., GBANDI D-B., WALA K., GNANDI K, BATAWILA K., SANNI A.et AKPAGANA K., 2013-** Application des pesticides en agriculture maraîchère au Togo. VertigO, Avril 2013, Vol 13 n°1, 65-
- **LOUCHAHI M. 2015**. Enquête sur les conditions d'utilisation des pesticides en agriculture dans la région centre de l'algérois et la perception des agriculteurs des risques associés à leur utilisation. (enligne). Diplôme de magistère, école national supérieur d'agronomie, Algérie, pp04.
- **Mouileh Z., 2011**. Evaluation des pratiques phytosanitaires à l'aide d'indicateurs de pression et de toxicité sur l'homme : Application dans le sous bassin versant de la merja zerga au Maroc.
- **MOUSSAOUI K.M. et TCHOULAK Y.2005**. Enquête sur l'utilisation des pesticides en Algérie, Résultats et analyse. Ecole Nationale Polytechnique, Alger, Algérie, pp11.
- **Oerke E., Dehne H. (1997)** : Global crop production and the efficacy of crop production curent situation and futures trends. European Journal of Plant Pathology. 103(203-215).
- **OMS** (Organisation Mondiale de la Santé), 1991. L'utilisation des pesticides en agriculture et ses conséquences sur la santé publique. Genève, 34 p.

- **Organisation Mondiale de la Santé, 1991.** GENÈVE.
- **OUCHEBBOUK D., ZIBANI A. 2015.** Contribution à l'étude de l'utilisation des pesticides dans quelques vergers des régions de Tizi-Ouzou, Boumerdes, Bouira. Diplôme en master en agronomie, université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, p44
- **Ramade F. (2005)** : Elément d'écologie. Ecologie appliquée. DUNOD, Paris, 6^{ème} édition, 864p.
- **Samuel O., St-Laurent L., 2001.** Guide de prévention pour les utilisateurs de pesticides en agriculture maraîchères. Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec. Etude subventionnée par l'IRSST (Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et en sécurité du Travail), 89 p.
- **Severin F., (2002).** Risques éco-toxicologiques des pesticides. Dynamique des produits dans les agrosystèmes. In Pesticides et protection phytosanitaire dans une agriculture en mouvement. Edition ACTA, Paris, 976 p.
- **SOUGNABE S.P., YANDIA A., ACHELEKE J., BREVAULT T., VAISSAYRE M. et L.T. NGARTOUBAM L.T., 2009-** Pratiques phytosanitaires paysannes dans les savanes d'Afrique centrale, In Savanes africaines en développement : innover pour durer, 20-23 avril 2009, Garoua, Cameroun, 1-13 p.
- **TESTUD F, GRILLET J-P, NISSE C.** Effets à long terme des produits phytosanitaires : le point sur les données épidémiologiques récentes. 2007. Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement, 68(4) :394-401.
- **UIPP** (Union des Industries de la Protection des Plantes), 2011. L'utilité des produits phytopharmaceutiques. Union des Industries de la Protection des Plantes 6 p.
- **Union des Industries de la Protection des Plantes (UIPP)**
: <http://www.uipp.org>