



**République Algérienne Démocratique Populaire**

**Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique**

**UNIVERSITE DE TLEMCE**



**Faculté des Science de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de**

**L'Univers**

**Département d'agronomie**

**MEMOIRE**

Présenté par

**RAMDANI NORA**

En vue de l'obtention du

**Diplôme de Master en Agronomie**

Spécialité : protection des végétaux

**Thème**

**Enquête sur l'utilisation des pesticides par les agriculteurs de la daïra  
de Ghazaouet (wilaya de Tlemcen)**

**Soutenu le 07-09-2020 devant le jury composé de :**

<b>Président</b>	M. AMRANI Sidi Mohamed	professeur	Université de Tlemcen
<b>Encadreur</b>	M. BENDI DJELLOUL Mounsif	MCB	Université de Tlemcen
<b>Examineur</b>	M. MANAA Abdessalam	MCB	Université de Tlemcen

**Année universitaire : 2019/2020**

# *Dédicace*

*A la volonte de grande Dieu ALLAH tout puissant et bienveillant qui permis de réaliser ce travail que je dédie :*

*Aux être les plus chère au monde qui ont œuvré pour mon bon heure, Mes parents, pour leur soutient durant ma vie et mes étude, que Dieu les protège et je les souhaite une santé meilleur et longe vie.*

*A mes chères sœurs : Djamila, Faiza, Fatima, Nassima.*

*A leurs conjoints : Ouassini, Boubakar, Omar, Nasreddin*

*A leur enfants : Bilal, Mohammed, Amina, Imane ; younis, Abderrahman, Mohammed ; Mohammed-Khalil, Sara ; Issra, Owayes.*

*A mes chère frères : Mohammed et Rachid.*

*A toute ma famille*

*A mes amies : Amina et Imane.*

*A toute ma promotion de protection végétale.*

***Nora***

# ***Remerciement***

*Avant toute chose, je tiens à remercier **DIEU**, le Miséricordieux qui me donne la patience, courage et la santé.*

*Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à mon encadreur **Mr Bandi Djelloul Mounsif** Maitre de conférences « B » à l'Université de Tlemcen, pour avoir accepté l'encadrement de ce mémoire, pour son aide, sa patience conseil et ses orientations. Je tiens lui exprime toute ma gratitude.*

*Mes sincères remerciements à **Mr Amrani Sidi Mohammed**, professeur à l'Université de Tlemcen pour l'honneur qu'il nous a fait d'accepter de présider de ce jury.*

*Je remercie **Mr Manaa Abdessalam** Maitre de conférence « B » à l'Université de Tlemcen pour avoir examiné et jugé ce travail.*

*Je tiens également à remercier tous les travailleurs de la subdivision de Ghazaouet et surtout **Mm Touahri Fatima**.*

*Je tiens également à remercier tous les agricultures interviewés.*

*Je remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail*

## **Résumé :**

Notre enquête est une étude sur l'utilisation des pesticides dans la daïra de Ghazaouet, qui est caractérisée par une diversité végétale dans la production agricole. Pour augmenter les rendements, améliorer la qualité des productions végétales, les agriculteurs sont obligés de faire le traitement chimique tel que, insecticides, fongicides, herbicides.

Les résultats enregistrés montrent que les herbicides sont les produits les plus utilisés par les agriculteurs enquêtés avec 83,33%, suivis par les insecticides et fongicides avec 66,67%, on a constaté que les pulvérisateurs modernes sont les plus utilisés. Toutes les agricultures enquêtées respectent la dose des produits et le délai avant récolte (DAR). Durant l'application des pesticides, 58,33% des agricultures ne prennent aucune mesure de protection. Nos résultats montrent que toutes les agricultures n'ont jamais consulté le médecin.

Cette enquête nous a permis de savoir l'utilisation des pesticides par les agricultures, ainsi que d'évaluer les risques sanitaires et environnementaux.

**Mots clés :** Produits phytosanitaires, Ghazaouet, Enquête, Agriculture

## ملخص:

في هذا العمل قمنا بدراسة استعمال منتجات الصحة النباتية في دائرة الغزوات، التي تتميز بتنوع في منتوجاتها الزراعية. من أجل زيادة الغلة وتحسين جودة المنتج يلجأ المزارعون لاستعمال المواد الكيميائية مثل: المبيدات الحشرية، مبيدات الفطريات، مبيدات الأعشاب.

أظهرت نتائجنا المسجلة أن مبيدات الأعشاب هي أكثر استعمالاً بنسبة 83,33٪، تليها المبيدات الحشرية ومبيدات الفطريات بنسبة 66,67٪، لقد استنتجنا أن المرشاة الحديثة هي الأكثر استعمالاً. جميع المزارعين الذين قمنا باستجوابهم يحترمون الجرعات اللازمة للمبيدات والوقت ما قبل الجني. أثناء استخدام المبيدات 58,33٪ من المزارعين لا يتخذون الإجراءات الوقائية. أظهرت نتائجنا أن جميع المزارعين لم يسبق لهم زيارة الطبيب.

سمح لنا هذا البحث بمعرفة طرق استخدام المبيدات في الزراعة وكذلك تقييم المخاطر الصحية والبيئية.

**الكلمات المفتاحية:** منتجات الصحة النباتية، الغزوات، استجواب، مزارعون

**Abstract :**

Our investigation is a study on the use of pesticides in the daïra of Ghazaouet, which is characterized by a plant diversity in agricultural production. In order to increase the yields, improve the quality of the vegetable productions, the agricultures are obliged to make the chemical treatment talc, insecticides, fungicides, herbicides.

The results recorded show that herbicides are the products most used by farmers surveyed with 83.33%, followed by insecticides and fungicides with 66.67%, it was found that modern sprayers are the most used. All the farmers surveyed respect the product dose and the pre-harvest interval (PHI). During the application of pesticides, 58.33% of the farmers do not take any protective measures. Our results show that all farmers have never consulted a doctor.

This survey allowed us to know the use of pesticides by farmers, as well as to evaluate the health and environmental risks.

**Key words :** Phytosanitary products, Ghazaouet, Survey, Agriculture

## Liste des tableaux

<b>Tableau 01:</b> Historique de l'évolution des trois grandes familles des pesticides années 1900 à nos jour.....	20
<b>Tableau02:</b> Principale familles d'insecticides, fongicides et herbicides. ....	23
<b>Tableau 03 :</b> Mode d'action des herbicides, fongicide et insecticides. : .....	25
<b>Tableau 04:</b> Principaux code internationaux et formulation correspondantes.....	27
<b>Tableau05:</b> Commercialisation des pesticides en Algérie entre 1975-1997. ....	31
<b>Tableau 06:</b> Moyenne mensuelles des précipitations et des températures .....	45
<b>Tableau07:</b> Répartition des terres agricoles et nombre d'exploitation dans la daïra de .....	46
<b>Tableau 08:</b> Présente des sites d'enquête.....	48
<b>Tableau 09:</b> Moyens de protection utilisés lors de la préparation et l'application des pesticides .....	64

## Liste des figures

<b>Figure01:</b> Equipement de protection individuelle .....	29
<b>Figure02:</b> Le marché mondial des pesticides dans le monde par région en 2011 .....	30
<b>Figure 03:</b> Le marché mondial des pesticides dans le monde par catégorie en 2011.....	30
<b>Figure 04:</b> Mécanisme de transport des pesticides dans l'environnement .....	33
<b>Figure 05:</b> Composition des pesticides dans le sol.....	34
<b>Figure 06:</b> Devenir des pesticides dans l'atmosphère.....	36
<b>Figure 07:</b> Situation géographique de la daïra de Ghazaouet dans la wilaya de .....	43
<b>Figure 08:</b> Situation géographique des stations d'étude .....	47
<b>Figure 09:</b> Répartition des types des exploitations dans les zones enquêtées .....	54
<b>Figure 10:</b> Répartition de la superficie agricole .....	55
<b>Figure 11:</b> Type des cultures pratiquées par les agricultures .....	56
<b>Figure 12:</b> Répartition des tranches d'âge des agricultures.....	57
<b>Figure 13:</b> Distribution des niveaux scolaire chez les agricultures .....	57
<b>Figure 14:</b> Niveau de formation des agricultures .....	58
<b>Figure 15:</b> Classification des pesticides utilisés.....	59
<b>Figure 16:</b> Origine de connaissance des dégâts .....	60
<b>Figure 17:</b> Appareil utilisé pour l'application des pesticides.....	61
<b>Figure 18:</b> Gestion des emballages vides .....	63
<b>Figure 19:</b> Taux de respect du délai avant récolte.....	65
<b>Figure 20:</b> Devenir de la bouillie utilisée .....	66
<b>Figure 21:</b> Les factures influençant le choix d'un produit .....	67

## Liste des photos

<b>Photo 01</b> : Betterave d'Arazaik.....	47
<b>Photo 02</b> : Viticulture d'Asafra.....	47
<b>Photo 03</b> : Garrotte de Tient.....	48
<b>Photo 04</b> : Blé dur de Tient.....	48
<b>Photo 05</b> : les serre d'Oulad Hammou.....	49
<b>Photo 06</b> : Tomate sous serre Oulad Hammou.....	49
<b>Photo 07</b> : Etiquette représente la dose de pesticide.....	58
<b>Photo 08</b> : Pulvérisateur tracté.....	60
<b>Photo 09</b> : Moto pompe de pulvérisateurs .....	60
<b>Photo 10</b> : Les emballages abandonnés.....	61
<b>Photo 11</b> : Etiquette représente le délai avant récolte.....	62

## Liste des abréviations

**C** : Corrosif

**CE** : Communauté Européen

**CMR** : Cancérogène, Mutagène et Reprotoxique

**DAR** : délai avant récolte

**DDT** : Dichloro Diphényl Trichloroéthane

**DSA** : Direction Service Agricole

**EAC** : Exploitation Agricole Collective

**EAI** : Exploitation Agricole Individuelle

**EPI** : Equipement de Protection Individuelle

**FAO** : Food and Agriculture Organization

**Ha** : hectare

**Kg** : Kilogramme

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**SAT** : Superficie Agricole Totale

**SAU** : Superficie Agricole Utile

**T** : Tonne

**T** : Toxique

**T+** : Très toxique

**UIPP** : Union des Industries et de la Protection des Plantes

**Xi** : Irritation

**Xn** : Nocif

## Sommaire

<b>Introduction</b> .....	14
<b>Chapitre I : Revue bibliographique</b> .....	17
I-1-Généralité sur les pesticides .....	17
I-1-1-Définition : .....	17
I-1-2-Historique .....	18
I-1-3- Classification des pesticides .....	21
I-1-4- Mode d'action des pesticides .....	24
I-1-5-Composition des pesticides .....	26
I-1-6-La formulation d'un pesticides .....	26
I-1-7-Avantage d'utilisation des pesticides .....	27
I-1-8- Le stockage des pesticides .....	28
I-1-9-Equipement de protection individuelle .....	28
I-1-10-Le marché mondial des pesticides .....	29
I-1-11-Le marché Algérienne des pesticides .....	31
I-1-12-Homologation des produits phytosanitaires en Algérie .....	31
I-1-13- les textes réglementaires sur l'utilisation des pesticides .....	32
I-2- Devenir des pesticides dans l'environnement .....	33
I-2-1- Dans le sol .....	34
I-2-2- Dans l'eau .....	35
I-2-3- Dans l'atmosphère .....	35
I-3- les effets des pesticides .....	36
I-3-1-Effet sur le sol .....	36
I-3-2-Effet sur l'eau .....	37
I-3-3-les effets des pesticides sur la faune et la flore sauvage .....	37
I-4- toxicité des pesticides sur la santé humaine .....	37
I-4-1- les voix d'exposition .....	37
I-4-2- Les voies de pénétration .....	38
I-4-3-La toxicité des pesticides .....	38
I-4-3-1- Toxicité aigüe .....	39
I-4-3-2- Toxicité chronique .....	39
<b>Chapitre II : Matériels et méthodes</b> .....	42
II-1- Présentation de la région d'études .....	42
II-1-1-Situation géographique de la daïra de Ghazaouet .....	42
II-1-2-Relief .....	44

II-1-3-Le sol .....	44
II-1-4-Le climat .....	44
II-1-5-Réparation des terres agricoles aux niveaux de la daïra de Ghazaouet .....	45
II-3-L'échantillonnage .....	48
II-4-Méthodes .....	52
II-4-1-Recueil des informations .....	52
II-4-2-Déroulement d'enquête .....	52
II-4-3-Traitement et analyse des donnés .....	52
<b>Chapitre III : Résultats et discussions</b> .....	54
III-1-présentation des résultats .....	54
III-1-1-Identification d'enquête .....	54
III-1-1-1-Type d'exploitation .....	54
III-1-1-2-superficiel des exploitations .....	55
III-1- 1-3- Cultures pratiqués .....	55
III-1-2- Donnée socioprofessionnelles .....	56
III-1-2-1- Age et niveaux scolaires des exploitants .....	56
III-1-2-2-Formation agricole .....	58
III-1-3-Connaissance agricole des pesticides .....	58
III-1-3-1- Les ennemie de culture .....	58
III-1-3-2 – les produits utilisés .....	59
III-1-3-3-Dosage des produits .....	59
III-1-3 -4-Origine des connaissances des dégâts sur les cultures .....	60
III-1-3-5-Mode d'utilisation des pesticides .....	61
III-1-3-6-Stockage des pesticides .....	62
III-1-3-7-Gestion des emballages des pesticides utilisés .....	62
III-1-3-8-Equipement de protection .....	64
III-1-3-9-Le respect de délais avant récolte .....	64
III-1-3-10-Consultation médicale .....	65
III-1-3-11-Symptômes liés à l'utilisation des pesticides .....	65
III-1-3-12-Le devenir de bouillie restant après chaque utilisation .....	66
III-1-3-13- Facture influençant le choix du produit .....	66
II-2-Discussion .....	68
<b>Conclusion</b> .....	72
<b>Références bibliographiques</b> .....	75
<b>Annexes</b> .....	81

# *Introduction*

### Introduction

L'agriculture l'un des principaux secteurs d'activités qui contribue au développement socio-économique des populations, elle emploie plus de 40% de la population active dans le monde dont plus de 42% en Afrique et en Asie (Momagri, 2016).

L'Algérie couvre une superficie agricole de 42,4 million d'hectare ; ce qui représente 18% de la surface totale du pays (M.A.A.F, 2012).

La willaya de Tlemcen se situe au Nord-Ouest du pays ; elle s'étend sur une superficie totale de 901.769 ha. Elle considérée comme une région à vocation agricoles, en effet, 39% de ses terres sont destinées à l'agriculture dont la superficie est de 352.920 ha (DSA, 2018)

La daïra de Ghazaouet dont la superficie agricole est de 10.601 ha ce qui présente de 60% de la superficie totale de la daïra (DSA, 2020).

L'agriculture algérienne ; a plus que d'autre, développé des systèmes de production fondée sur l'utilisation des produits phytosanitaires. Elle apparaît actuellement très dépendante des pesticides.

Les pesticides sont des substances chimiques qui contribuent de façon nécessaire et souvent indispensable à la protection, à la régulation et à la qualité de la production agricole (Moussaoui, 2010).

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

Les pesticides sont parmi les polluants les plus dangereux de l'environnement en raison de leurs stabilités, leurs mobilités, et les effets à long terme sur les organismes vivants. Le devenir des pesticides concerne tout le milieu naturel dans son ensemble (sol, eau et air). (Ayad-Mokhtari, 2012).

Les pesticides permettent la protection et l'amélioration des produits agricoles, mais d'après nos connaissances les pesticides sont des produits toxiques, peu biodégradables, persistants et présents des dégâts globaux sur la qualité de l'environnement ainsi que la vie d'humain.

Nous avons réalisé un enquête sur le terrain, qui consiste à établie un questionnaire avec les agricultures de la région d'études afin de connaitre les différentes produits utilisé, le mode d'utilisation, le matériel utilisé par les agricultures, résoudre la gestion des emballages, contrôle l'état sanitaire des agricultures et leurs consultation médicale.

Notre travail est une enquête dont l'objectif est de mettre en évidence l'utilisation des pesticides par les agricultures de la daïra de Ghazaouet.

Le premier chapitre de ce travail consiste à présenter la revue bibliographique des pesticides d'une façon générale. Le deuxième chapitre sera consacré aux matériels et méthodes qui représentent les régions visitées durant notre enquête. Le dernier chapitre sera appel aux résultats et leurs discussions.

*Chapitre I :*  
*Revue bibliographique*

## Chapitre I : Revue bibliographique

### I-1-Généralité sur les pesticides :

#### I-1-1-Définition :

Les pesticides sont des produits chimiques utilisés en agriculture pour détruire les ravageurs, les plantes adventices et les agents phytopathogènes. Ces produits peuvent être extraits des végétaux ou obtenus par synthèse. (OMS, 1991)

Le terme pesticide dérive de "Pest", mot anglais désignant tout organisme vivant (virus, bactéries, champignons, herbes, vers, mollusque, insectes, rongeur, mammifères, oiseaux) susceptible d'être nuisible à l'homme et ou à l'environnement. Les pesticides, dans la traduction étymologique est "tueur de fléaux" sont des molécules dont la propriété toxique permettent de lutter contre les organismes nuisibles. (Periquet et al., 2004)

Les pesticides appelés aussi ; produits antiparasitaires à usage agricole, produits de protection des plantes, produits agrosanitaires, produits agropharmaceutique. (Regnault-Roger, 2014)

Dans la directive (91/414/CEE) du 15 Juillet 1991. La communauté Européenne définit les pesticides comme, des substances actives et les préparations contenant une ou plusieurs substances actives qui sont présentées sous la forme dans laquelle elles sont livrées à l'utilisateur et qui sont destinées à :

- Protéger les végétaux ou les produit végétaux contre tous les organismes nuisibles ou à prévenir leur action.
- Exerce une action sur les processus vitaux des végétaux, pour autant qu'il ne s'agisse pas de substances nutritives (par exemples, les régulateurs de croissance).
- Assures la conservation des produits végétaux, pour autant que ces substances commission concernant les agents conservateurs.
- Détruire les végétaux indésirables ou détruire les parties de végétaux, freiner prévenir une croissance indésirable des végétaux.

Les biocides(ou sans de la directive 98/8/CE) : les produits dénommés anciennement

« Pesticides à usage agricole » sont maintenant appelés « produits biocides » ils concernent « les substances actives et les préparations contenant une ou plusieurs substances actives destinées à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, à en prévenir l'action ou les combattre de toute autre manière par action chimique ou biologique ».

Les biocides sont destinés à des usages domestiques, par exemples dans des applications comme la protection du bois contre les champignons ou les termites, les insecticides ménagers, les produits antiparasitaires (anti-acariens, antipuces), etc.

### **I-1-2-Historique :**

Au cours des siècles, les connaissances et les compétences nécessaires pour protéger les cultures contre les ravageurs et les maladies ont grandement évolué. Les personnes ont toujours utilisé des produits chimiques, botanique et inorganique dans leurs efforts de réduire les dommages produits par les ravageurs et les maladies au niveau de leurs cultures et de leurs animaux. (Boland et al., 2004)

### **Les pesticides au XIX<sup>e</sup> siècle**

Au XIX<sup>e</sup> siècle, l'utilisation plus généralisée des pesticides a suivi les progrès de la chimie minérale qui prend son essor et autorise la mise sur le marché de traitement fongicides à base de la mercure ou sulfate de cuivre, telle la bouillie bordelaise, un mélange de sulfate de cuivre et de chaux qui permet de lutte contre le mildiou (*phytophthora infestans*, *plasmopara viticola...*), champignons parasite de la vigne (*vitis sp*) et de la pomme de terre (*slanum tuberosum*). Le pyrèthre une poudre provenant de fleurs de genre chrysanthemum est introduit comme insecticides à cette même époque. (Gatignol et Etienne ., 2010)

### **Les pesticides au XX<sup>e</sup> siècle :**

Deux périodes peuvent être distinguées pour décrire le développement très important des pesticides ; ce sont la première et la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle approximativement séparées par la deuxième guerre mondiale. (Calvet et al., 2005)

#### **❖ Avant 1950 :**

L'usage des composés arsenicaux est très répandu. Ils sont utilisés contre les insectes ravageurs des arbres fruitiers et de la vigne (ex : carpocapse) et aussi contre un ravageur notoire de la pomme de terre, le doryphore. A côté des insecticides minéraux, on assiste au développement considérable des insecticides organiques d'origine naturelle et synthétique. Les insecticides organiques de cette période particulièrement efficace. Le DDT est un insecticides a eu un grandes succès dans la lutte contre de nombreux insecte ravageurs et aussi contre les moustiques. (Calvet et al., 2005)

❖ **Après 1950 :**

L'utilisation des produits phytopharmaceutique s'est beaucoup développée au cours de la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle. Plusieurs facteurs ont eu un effet marquant sur cette évolution :

-La recherche de rendements élevés.

-La protection de la qualité des produits alimentaires.

- Un main d'œuvre plus réduite.

- De nombreuses substances ont été découvertes, ils appartiennent aux familles chimiques des organophosphorés, des carbamate et des pyrétrinoides. (Calvet et al., 2005)

A partir de début 1960, l'utilisation des pesticides est montée en flèche en Asie en Amérique du sud. (Boland et al., 2004)

**Tableau 01:** Historique de l'évolution des trois grandes familles des pesticides années 1900 à nos jours. (Source : WWW.SENAT.FR)

Evaluation des pesticides			
	Herbicides	Fongicides	Insecticides
Avant 1900	Sulfate de cuivre Sulfate de fer	Soufre Sels de cuivre	Nicotine
1900-1920	Acide sulfurique		Sels d'arsenic
1920-1940	Colorants nitrés		
1940-1950	Phytohormone		Organo-chlorés Organo-phosphorés
1950-1960	Triazines, Urées Substituées Carbamates	Dithiocarbamates Phtalimides	Carbamates
1960-1970	Dipyridyles, Toluiines	Benzimidazoles	
1970-1980	Amino-phosphonates Propionate	Triazoles Dicarboximides Amides, Phosphates Mortholines	Pyrétrinoides Benzoyl-urées (régulateur de croissance)
1980-1990	Sulfonyl urées		
1990-2000		Phénylpyrroles Strobilurines	

**I-1-3- Classification des pesticides :**

Deux modes de classification sont utilisées pour répertorier les pesticides : selon leur rôle fonctionnel attendu et leur nature chimique :

**I-1-3-1- Classification selon l'ennemi ciblé :**

Dans cette classification, consiste à répartir les pesticides en fonction du type de parasite à contrôler ou à éliminer :

- ✓ *Insecticides* : destinés à lutter contre les insectes.
- ✓ *Fongicides* : destinés à lutter contre les champignons responsables des maladies des plantes.
- ✓ *Herbicides* : destinés à détruire les mauvaises herbes concurrentes des plantes cultivées.
- ✓ *Acaricides* : efficaces contre les acariens.
- ✓ *Nématocides* : destinés à combattre les nématodes phytophages.
- ✓ *Rongentocides* : destinés à lutter contre les rongeurs.
- ✓ *Molluscicides* : destinés à lutter contre les limaces et les mollusques vecteurs de maladies. (Richard et dary., 1985)

**I-1-3-2- Classification chimique :**

Il existe trois catégories des pesticides :

❖ **Les pesticides organiques :**

Ils sont très nombreux et appartiennent à diverses familles chimique, on peut citer :

- ✓ *Organochlorée* (DDT, lindane, chlordane...)
- ✓ *Organophosphorés* : ester phosphorique, phosphoniques, phorothioniques, phorothioniques ( diazinon, dichlorovos, malathion).
- ✓ *Carbamates* formés par des sels ou esters d'acide carbamique (carbaryle, propoxur)
- ✓ *Triazine* (atrazine, propazine, simazine...)
- ✓ *Urées substituées* incluant plusieurs groupes fonctionnels : phényluréases, sulfonyluréases. (Calvet et al., 2005)

❖ **Les pesticides inorganiques :**

L'essentiel des pesticides inorganiques sont des fongicides à base de soufre et de cuivre sous diverses formes dont une des plus utilisées est la bouillie bordelaise employée pour traiter la vigne, les arbres fruitiers, la pomme de terre et de nombreuses cultures maraichères. (Calvet et al., 2005)

**❖ Les pesticides organo- métalliques :**

Ce sont des fongicides dont la molécule est constituée par un complexe d'un métal tel que le zinc et le manganèse et d'un anion organique dithiocarbamate. Des exemples de ces pesticides sont le mancozèbe et le manèbe. (Calvet et al., 2005)

**Tableau02:** Principale familles d'insecticides, fongicides et herbicides. ( Bencheikh, 2010)

<b>Insecticides</b>	<b>Herbicides</b>	<b>Fongicides</b>
<b>Minéraux</b>		
Composés arsenicaux Soufre Composé fluorés Dérivé de mercure Composé de sélénium Composés à base de silice Quartz, manganésie Huiles de pétroles	Sels de NH <sub>4</sub> , de Ca, de Fe, de Mg, K, Na Sous forme de sulfates, de nitrates chlorures, chlorates, ...	Sel de Cuivre A base de soufre Composés arsenicaux Huiles minérales
<b>Organiques</b>		
Organochlorés Organophosphorés Carbamates	Phytohormones Dérivés de l'urée Carbamates Triazines et Diazines Dérivés de pyrimidines Dérivés de dicaboximides Dérivés de l'oxyquinoleine Dérivés des thiadiazines et atahiadiazoles	Carbamates et Dithiocarbamates Dérivés du benzène Dérivés des quinones Amides Benzonitriles Toluidies Organophosphorés
<b>Divers</b>		
Pyréthrinoides de synthèse Produits bactériens répulsifs	Dicamba Pichlorame Paraquat	Carboxines Chloropicrine Doguanide Formol

**I-1-4- Mode d'action des pesticides :**

**Les herbicides :** les herbicides sont des substances(ou mélanges de substances) utilisées pour détruire ou empêche la croissance de la végétation indésirable, des mauvaise herbes qui entrent en concurrence avec les cultures agricole ou ornementales. Les herbicides possèdent différents mode d'action sur les plantes, ce sont :

- ✚ Perturbateurs de la photosynthèse.
- ✚ Perméabilisant de la membrane cellulaire.
- ✚ Perturbateur 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.
- ✚ Inhibiteur de la synthèse d'acide aminé.
- ✚ Inhibiteurs de la synthèse de pigments. (Rifai, 2013)

**Les insecticides :** ils sont utilisés pour la protection des plantes contre les insectes. Ils interviennent en les éliminant ou en empêchant leur reproduction. Différentes type existent :

- ✚ Insecticides agissent sur le système nerveux.
- ✚ Insecticides agissent sur la respiration cellulaire.
- ✚ Insecticides de type régulateurs de croissance.

**Les fongicides :** sont les agents qui limitent le développement des champignons pathogènes. Ils peuvent agir différemment sur les plantes comme étant :

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

**Tableau 03** : Mode d'action des herbicides, fongicide et insecticides. Source :

(<http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/apropos.htm>)

<i><b>Herbicide</b></i>	
De contact	Agit sur les parties du plant avec les quelle il entre en contacte
Systémique	Absorbé par la plante, se déplace à l'intérieure 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 un contrôle période
<i><b>Fongicide</b></i>	
Préventif	Protégé la plante en empêchant que la maladie se développe
Curatif	Réprime une maladie qui est déjà développée
<i><b>Insecticides</b></i>	
De contacte	Agit lorsque l'insecte entre en contact avec le produit
D'inhalation	Agit lorsque l'insecte respire le produit
D'ingestion	Agit lorsque l'insecte se nourrit ou produit

**I-1-5-Composition des pesticides :**

Un pesticide est généralement composé de plusieurs molécules comprenant :

La matière active est une substance ou micro-organisme y compris un virus ou un champignon, exerçant une action générale ou spécifique sur ou contre les organismes nuisible. (Directive 98/8/CE)

Un diluant incorporé au produit et destiné à en abaisser la concentration en substance active. Dans le cas d'une préparation liquide, il s'agira d'un solvant.

Des adjuvants dont le but est de modifier les qualités du produit pour en faciliter l'utilisation : par exemple, dans le cas d'un herbicides, permettre une meilleur pénétration dans la plante. (Bonnefoy, 2012)

**I-1-6-La formulation d'un pesticide :**

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

Les pesticides sont disponibles en différentes formulation (liquides, solides ou gazeux) afin de rendre leur application la plus efficaces possibles.

Les formulations liquides incluent les suspensions (suspension concentrées), les solutions, les concentrés émulsifiables, les suspensions en micro-capsules et les aérosols.

Les préparations solides comprennent les poussières, les particules, les granulés, les pastilles, les granules solubles, les poudres solubles, les appâts, les comprimés, les pates granulées et les poudre mouillables.

Les pesticides gazeux sont généralement des fumigeant (ils peuvent être vendus sous forme de lipide ou de gaz).

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

**Tableau 04:** Principaux code internationaux et formulation correspondantes. (Batch, 2011)

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

**I-1-7-Avantage d'utilisation des pesticides :**

Des pesticides sont utilisés :

**En agriculture :** pour détruire ou combattre les ennemis des cultures, les insectes, les champignons, et maladies des plantes ainsi contre les mauvaises herbes.

**Traitement des produits stockés :** les pesticides sont également utilisés pour traités :

- Les semences ou les céréales conservées dans les silos peuvent être atterrés par les moisissures, les champignons, ou encore détruire par certain insectes.
- Les fruits dont la conservation doit garantir les qualités sanitaires, gustatives.

**En sylviculture :** pour protégé le bois contre les insectes et champignons.

**Pour désherbage des zones non cultivées.**

**Contrôler la santé humaine mondiale :** pour lutter contre les vecteurs de maladies (ex : malaria, le typhus et autre épidémies).

**En horticulture** : pour empêcher l'action des ravageurs des plantes ornementales. (Periquet et al., 2004)

### **I-1-8- Le stockage des pesticides :**

Le stockage des produits phytosanitaires doit permettre une bonne conservation des produits pour qu'ils gardent toute leur intégrité et leur efficacité, tout en garantissant la sécurité des utilisateurs, du public et de l'environnement.

-Les produits doivent être à l'écart des denrées alimentaires ou animales, mais aussi à l'écart de toute autre substance ou préparation notamment des autres produits dangereux ou inflammables (carburant ou comburant, tel que les engrais nitrés) pour éviter des risques d'incendie.

-Relatif à la protection des travailleurs exposés aux produits antiparasitaires à usage agricole : Le local doit être fermé à clé s'il contient des produits classés T+, T, cancérigène, mutagène, tératogènes, et doit être aéré et ventilé.

-les produits sont rangés sur des étagères métalliques (le bois peut s'imprégner des vapeurs de produits) et conservés dans leurs emballages d'origine bien fermés avec leurs étiquettes.

Ils seront classés par catégorie de risque (symbole sur les étiquettes) et les poudres rangées de préférence au-dessus des liquides pour éviter de renverser du liquide sur un sac contenant une poudre.

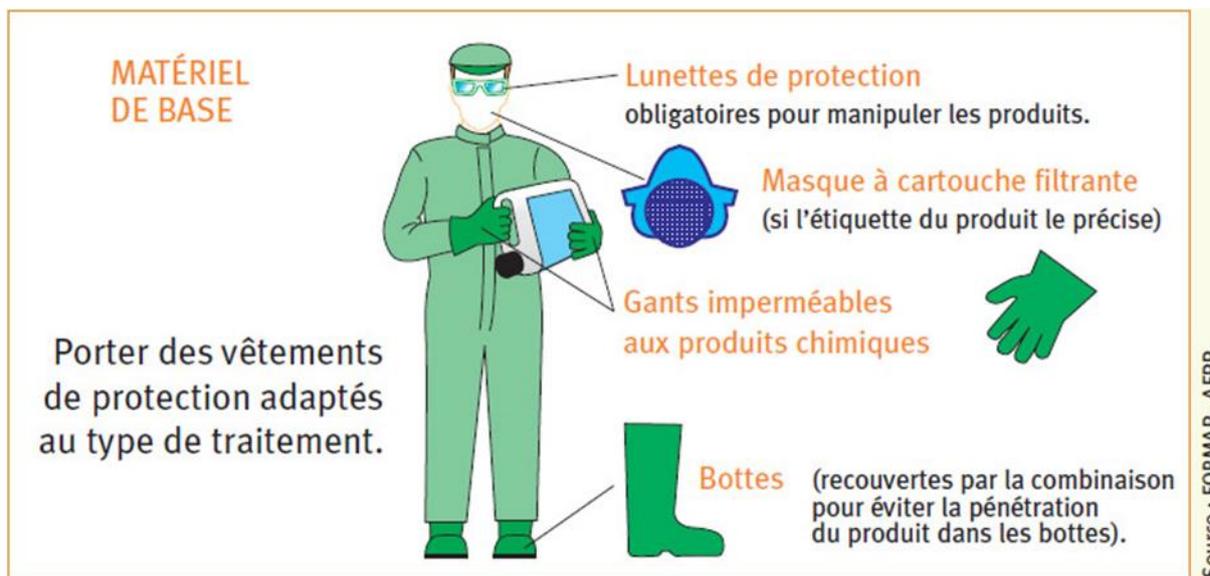
- les produits seront placés sur des caillebotis en métal ou autres matériaux non absorbants pour les isoler du sol.

-Le code de la santé publique exige de ranger les produits selon leur classement toxicologique : Les produits classés Très Toxiques (T+), Toxique (T) ou Cancérigène- Mutagène-Reprotoxique (CMR) doivent être séparés des autres produits notamment ceux classés Nocif (Xn), Irritants (Xi), ou Corrosif (C). (Morillon, 2016)

### **I-1-9-Equipement de protection individuelle :**

Des recherches ont également été conduites sur l'efficacité des équipements de protection individuelle (EPI). Il existe plusieurs sorts d'EPI : des combinaisons intégrales avec masque et lunettes, des tabliers, des gants, et il est important de choisir l'équipement adapté en fonction de la manipulation à effectuer.

Syngenta diffuse depuis 2010 un tablier couvrant *S-protec* spécifique pour le versement de la bouillie dans le pulvérisateur. Cette manipulation est une des étapes à haut risque pour l'opérateur. Le tablier *S-protec* est spécialement étudié pour être imperméable à la large gamme de produits phytosanitaires (insecticides, fongicides, herbicides, régulateurs de croissance) sous leur nombreuse présentation (par ex. concentrés émulsionnables, suspensions concentrées, concentré solubles). (Regnaulte-Roger, 2014)

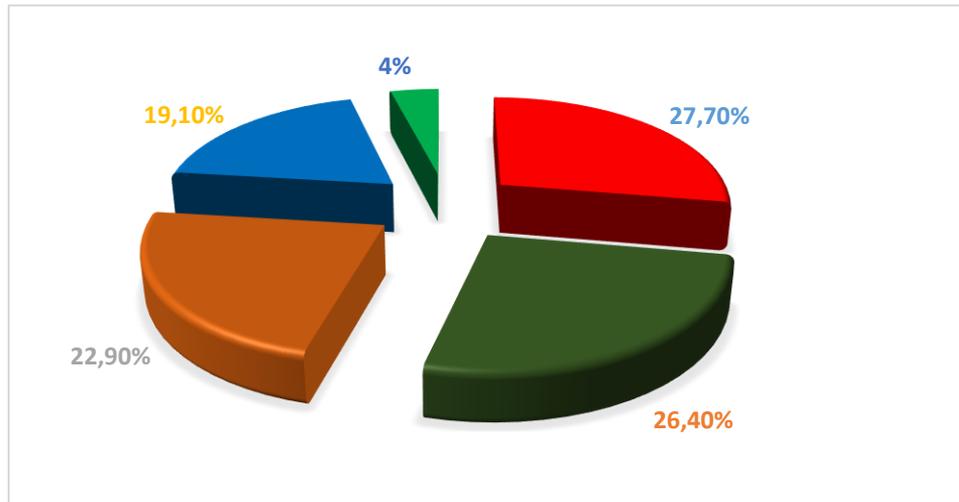


**Figure01:** Equipement de protection individuelle

#### **I-1-10-Le marché mondial des pesticides :**

Selon FAO stat (agence de statistique de l'organisation pour l'alimentation et agriculture FAO), la consommation mondiale des pesticides a atteint 3013,97 millions de Kg. les pays les plus consommateurs de pesticides dans le monde sont l'Etats-Unis, suivent l'Inde, la France (1<sup>er</sup> Consommateur Européen) puis Allemagne.

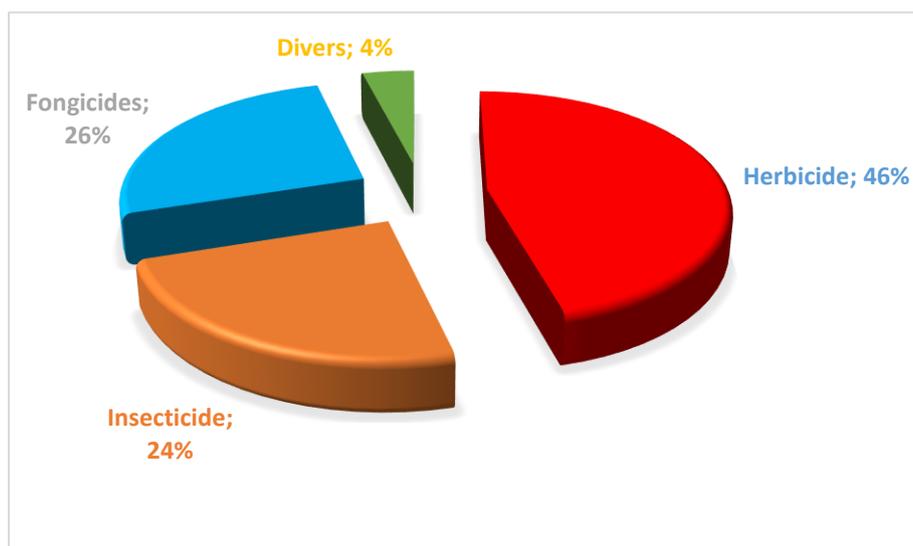
Le marché mondial des pesticides a progressé en termes de chiffre d'affaire de 25,6 à 44,015 milliards de dollars (USD) en dix ans. Il est d'ailleurs remarquable que ce développement se soit surtout accentué entre 2006 et 2011, puisqu'on y observe une progression du marché mondial d'environ 45% au cours de cette période contre 20% au cours des cinq années précédentes. L'Europe reste le leader avec 27.7% des parts des marchés, ensuite l'Asie à 26.4%, l'Amérique latine à 22,9%, l'Amérique de nord à 19,1% et enfin l'Afrique à 4%.



**Figure02:** Le marché mondial des pesticides dans le monde par région en 2011.

(Source : UIPP 2011)

Cependant, la répartition de ce marché entre les différentes catégories démontre la prédominance des herbicides qui reprisant 47% suivi par les insecticides 24% et les fongicides 26% et 4% pour les produits divers. (UIPP, 2011)



**Figure 03:** Le marché mondial des pesticides dans le monde par catégorie en 2011.

(Source : UIPP 2011)

**I-1-11-Le marché Algérienne des pesticides :**

En Algérie, la fabrication des pesticides a été assurée par des entités autonomes de gestion des pesticides : Asmidal, Moubydal. Mais avec l'économie de marché actuelle, plusieurs entreprises se sont spécialisées dans l'importation d'insecticides et divers produits apparentés. Ainsi, environ 100 produits phytosanitaires sont homologués en Algérie, dont une quarantaine de variétés sont largement utilisées par les agricultures. (Bousiani, 2007)

L'Algérie classé parmi les pays qui sont utilisant la plus de pesticides en consommant 6000 à 10 000 T/ans des pesticides ce qui correspond à taux d'utilisation de 15% à 20% des besoins normatifs. ( Moussaoui et Techoulak., 2005)

**Tableau05:** Commercialisation des pesticides en Algérie entre 1975-1997. (Moussaoui et Techoulak., 2005)

Année	75-79	80-84	85-89	90-93	94-97
Valeurs(T)	28270,2	22188,6	18064,6	8635,5	8328,48

**I-1-12-Homologation des produits phytosanitaires en Algérie :**

L'utilisation des produits phytosanitaires non homologuée est interdite, l'homologation est accordée par l'autorité phytosanitaires sur avis de la commission des produits phytosanitaires à usage agricole, pour les formulation ayant fait l'objet d'examen, d'analyses et essais physiques, chimique ou biologique réalisés en l'laboratoires et en plein champ, pour ou sous l'égide de l'autorité phytosanitaires destinés à :

-Vérifier leur efficacité et leur innocuité à l'égard des utilisateurs, des cultures, des animaux et de l'environnement dans les conditions d'emplois prescrites.

-Déterminer les limite de tolérances de résidus acceptable sur ou dans les produits végétaux (Arts.36 et 38 de l'index phytosanitaires, 2007).

**I-1-13- les textes réglementaires sur l'utilisation des pesticides :**

La protection phytosanitaire a permis détecter les mesures relatives à la fabrication, l'entreposage, la distribution, la commercialisation et l'utilisation des produits phytosanitaires à usage agricole. (Mohdjiba, 2018)

Il y a quelques textes réglementaires qui sont en relation avec l'utilisation des pesticides :

- Loi N°87-17 Du 1<sup>er</sup> Aout 1987 relativement à la protection des végétaux.
- Décret exécutif N°95-405 Du 2 Décembre 1995 relatif au contrôle des produits phytosanitaires à usage agricole.
- Arrête du Mars 2000 définissant le contenu des mentions et indication d'emballage des produits phytosanitaires.
- Décret exécutif N°10-69 du Janvier 2010 fixant les mesures applicables lors de l'importation et l'exportation des produits phytosanitaires à usage agricole. (DPVCT, 2015)

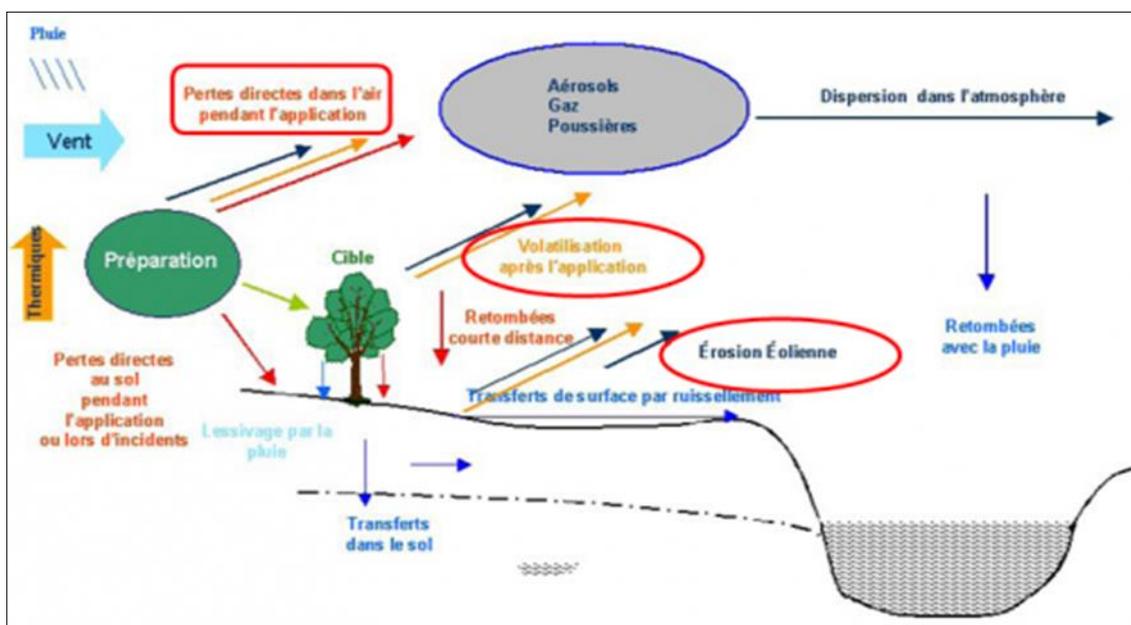
## I-2- Devenir des pesticides dans l'environnement :

L'utilisation principale de pesticides étant l'agriculture, il est tout d'abord nécessaire de s'interroger sur les mécanismes de dispersion des produits dans l'environnement lors de leur épandage. (Chocat, 2014)

L'application des pesticides sur un champ cultivé peut engendrer des pertes de matière actives vers des compartiments et l'environnement non cibles : l'air, le sol et l'eau souterraines et l'eau de surface. (Wohlfahrt, 2008). L'importance relative des différents mécanismes dépend de nombreuses factures (condition d'application, couvert végétale, nature du sol, condition climatique lors de l'application, propriété de la substance, etc.). Une fois arrivés au sol, plus ou moins loin de leur lieu d'épandage, les pesticides vont continuer se transformer et se déplacer :

-Une partie va se dégrader selon des processus divers : photodégradation dans l'air, sur les plantes et sur le sol sous l'effet de rayonnement solaire, réaction chimique avec le substrat ou mécanismes biologique dus à des micro-organismes dans le sol ou le sous-sol.

-Une partie va être entraînée par les précipitations et rejoindre les eaux de surface au les eaux souterraines. (Chocat, 2014)



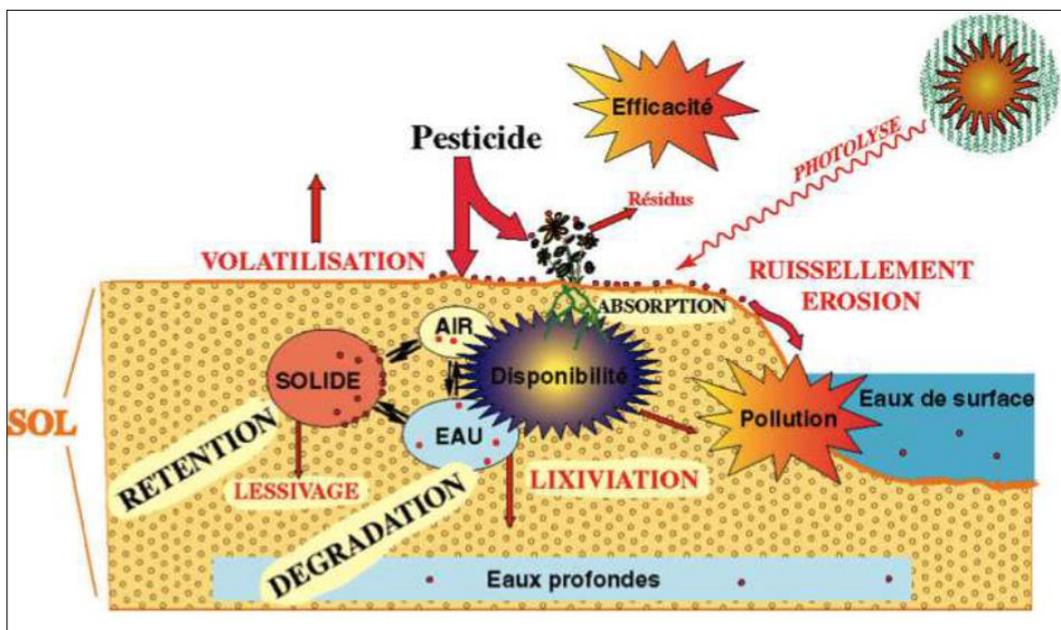
**Figure 04:** Mécanisme de transport des pesticides dans l'environnement

(Charbonnier et al., 2015)

**I-2-1- Dans le sol :**

Une importante quantité des pesticides utilisés contre des organismes vivants nuisibles se retrouve sur le sol. De là, les molécules de pesticides sont entrées par le ruissellement dans les cours d'eau, et par lixiviation dans le sol et nappe phréatique. Le comportement global des pesticides dans le sol est complexe car il dépend d'une multitude de processus interconnectés et diversité des molécules active (Colleu et Mignard, 2000 ; Barussio et al, 1996 et Calvet et al., 2005). Néanmoins, les principaux processus peuvent être scindés en plusieurs étapes (Colleu et Mignard., 2000) :

- La mise en solution dans le sol à partir d'une spécialité commerciale ou un produit formulé.
- L'absorption par les microflores du sol et par les végétaux dans le cas des produits systémique.
- L'absorption sur la phase solide organo- minérale du sol.
- La biodégradation par microflore du sol.
- Le transport convectif et /ou diffusif dans la solution du sol.
- La formation de résidu lié plus ou moins stables.



**Figure 05:** Composition des pesticides dans le sol. (INRA, 2011)

**I-2-2- Dans l'eau :**

L'eau est une ressource vitale pour les espèces vivantes. Ce compartiments de la biosphère est le réceptacle finale de multiples polluants présents dans par le phénomène de précipitation atmosphérique (par ex : les pluies acides), ou dans le sol par entrainement des substances dissous par ruissellement ou lixiviation. Toutes les eaux sont susceptibles d'être atteintes : les eaux de surface (rivière, littorales) autant que les eaux souterraines, les nappes phréatique (Regnaulte-Roger, 2014).

Le ruissellement peut être défini comme le mouvement, à la surface du sol, de l'eau et des matières dissoutes ou suspendues qu'elle contient (Leonard, 1990). Cet écoulement peut entrainer des pesticides dissous, en suspension ou adsorbés sur les sédiments.

Le transfère par lixiviation peut causer la pollution des eaux souterraines. L'importance de cette pollution dépendant entre autre, des propriétés du pesticides (hydrosolubilité, coefficient de partage octanol/eau...), de celles du sol, la vitesse d'infiltration et de l'épaisseur de la zone. Dans beaucoup de sol, la présence de macropores (fissures, galeries de vers de terre, passage de racine) favorise l'entrainement des pesticides par lixiviation, lesquels sont emporté rapidement vers le sous- sol et nappe. (Beven et Germann., 1982).

**I-2-3- Dans l'atmosphère :**

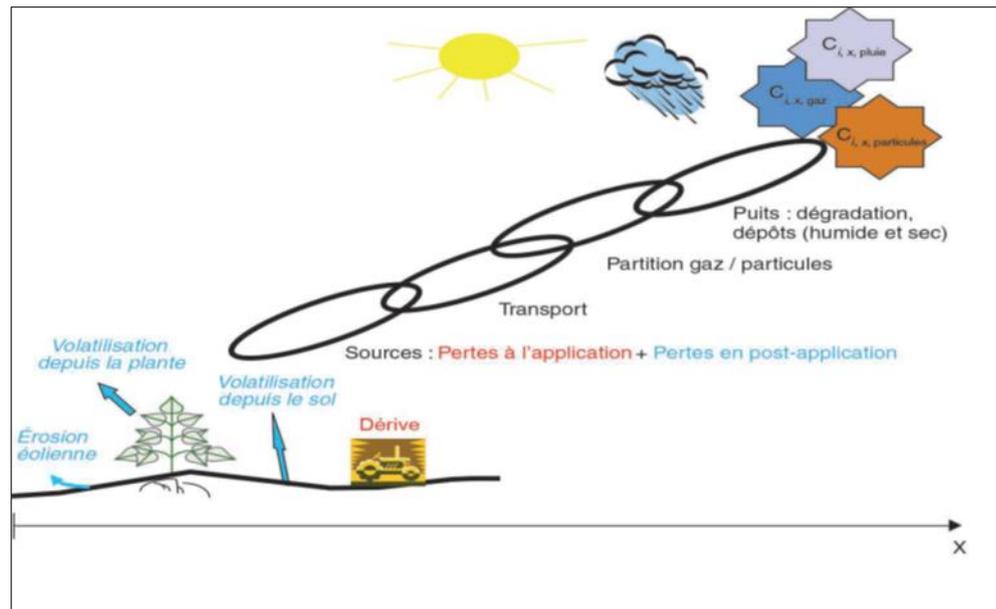
Différent mode d'application des pesticides existent :

- La pulvérisation de liquide, sous forme de gouttelette, sur les plantes et le sol, technique la plus courants.
- L'incorporation directe dans le sol, sous forme liquide ou granules.
- Les phytosanitaire peuvent également être assimilés dans les semences.

La contamination de l'atmosphère par les pesticides survient soit au moment du traitement soit après leur application (Barneaud, 2002).

Ils existent trois phénomènes de transfert des pesticides dans l'atmosphère sont :

- La dérive de traitement (fraction de la pulvérisation qui n'atteint pas la cible).
- La volarisation post-application (influence par la nature du pesticide et des adjuvants, les conditions météorologique, les paramètres comme les feuilles, sol).
- L'érosion (transfère par le vent de particules de sol sur lesquelles le pesticide a été appliqué) (AIRPARIF, 2016).



**Figure 06:** Devenir des pesticides dans l'atmosphère. (Charbonnier et al., 2015)

### I-3- les effets des pesticides :

#### I-3-1-Effet sur le sol :

Le sol où se produit la croissance des plantes reçoit la plus forte proportion des pesticides utilisés contre les bio-agresseurs. (Regnault-Roger, 2014).

Au moment de la pulvérisation des pesticides n'atteignent pas ravageur visé. Bien au contraire, la part primitive de ce traitement aboutit dans les sols où elle subit plusieurs altérations. Des lors, les sols constituent un compartiment clé dans l'environnement, car ils sont un lieu de passage quasi-obligé du contaminant agricole lors de son transfert et ils jouent un rôle important dans son devenir. D'ailleurs, le devenir des pesticides dans le sol est variable en fonction de leur nature et de leur composition chimique et le risque pour l'environnement sont d'autant plus grands que ces produits sont toxiques utilisés sur des surfaces et à des doses/fréquences élevées et qu'ils sont persistants et mobiles dans les sols, ainsi, ils sont soit, dégradés par les microorganismes : ou par hydrolyse, ou adsorbés par les sédiments ou bien adsorbés par les racines des plantes. (Anonyme., 2006)

**I-3-2-Effet sur l'eau :**

Un des conséquences environnementales majeurs de l'agriculture intensive actuelle est la dégradation de la qualité des eaux de surface et souterraine, les pesticides peuvent facilement pénétrer dans le sol et les sources d'eaux. (Mehri, 2008). Cela peut se faire suivant trois voies d'écoulement soit par ruissellement ou la concentration est en générale maximale (lors de fort pluies survenant peu de temps avant l'application), soit par le drainage artificiel des sols (avec des concentrations moyennes) soit par lixiviation. (Batch, 2011)

La présence des pesticides dans les eaux de rivière présente un impact direct sur la qualité des sources d'approvisionnement en eau potable, ce qui menace la qualité de ces eaux. (Gagnec, 2003)

**I-3-3-les effets des pesticides sur la faune et la flore sauvage :**

De nombreux pesticides sont toxiques pour les insectes bénéfiques, les oiseaux, les mammifères, les amphibiens ou les poissons. L'empoisonnement de la faune sauvage dépend de la toxicité d'une pesticide et de ces autre propriétés (par ex : les pesticides solubles dans l'eau peuvent polluer les eaux de surface), de la qualité appliquée, de la fréquence, du moment et de la méthode de pulvérisation (par ex : la pulvérisation fine à tendance à être emportée par le vent) du climat, de la structure de la végétation et du type de sol. Les insecticides, rodencides, fongicides et les herbicides, encore plus toxique, menacent la faune sauvage qui y est exposé. (Isenring, 2010)

La conséquence de l'impact et des effets de l'utilisation des pesticides sur la diversité biologique conduire inévitablement à un déséquilibre considérable des écosystèmes globaux, en entrainement la perte voir même l'extinction des espèces sensible et vulnérables. Dans la même foulée, elle entrainera la baisse de la ressource génétique (faune et flore) et l'altération de la ressource naturelle (sol, cours d'eau superficiel et souterraine). Cependant des actions sont en cours pour la protection de la biodiversité à travers plusieurs organismes. (Barké, 2012)

**I-4- toxicité des pesticides sur la santé humaine :**

**I-4-1- les voix d'exposition :** il existe deux types d'exposition :

**I-4-1-1-exposition primaire :**

Les personnes concernées sont les personnes manipulant directement les produits ou moment de préparation, de l'application, du nettoyage des appareils, du vidage des cuves.

**I-4-1-2-Exposition secondaire :**

Elles concernent l'ensemble de la population, par l'exposition aux résidus découlant de l'utilisation des pesticides, au travers de l'alimentation et de l'environnement.

**I-4-2- Les voies de pénétration :**

La pénétration des pesticides dans l'organisme peut se faire par plusieurs voies : par ingestion, inhalation ou par contacte cutané.

**I-4-2-1- Ingestion (voie oral) :**

Elle est liée aux contacts de la bouche avec les mains, les gants du matériel souillés, à l'onychophagie, au fait de manger ou fumer sur le lieu de travail. (Baldi et al., 2013)

L'ingestion des produits chimiques peut avoir des conséquences très graves, souvent mortelles qui peuvent survenir de diverses manières. (Baldi et al., 2010)

**I-4-2-2- Inhalation (voie respiratoire) :**

L'inhalation de pesticides, que ce soit sous la forme de gouttelettes de la pulvérisation, de fines poussières, de fumigation, de fumée ou de gaz, est l'une des principales voies de pénétration. Les gouttelettes ou les particules plus grandes sont filtrées au niveau du nez. En revanche, les particules plus petites, ou celles qui sont inhalées par la bouche, se fixent sur les parois des voies respiratoires supérieures ou de la gorge, sont repoussées plus haut au moyen de la toux, puis soit expulsées par les crachats ou avalées (ingestion). Les plus petites gouttelettes ou particules, qui sont petites, ou si dispersées, qu'elles ne sont pas visibles à l'œil nu, peuvent être inhalées par les poumons, ou elles peuvent causer des dommages locaux ou être absorbées dans le sang et transportées vers d'autres parties du corps. (Allot et al., 2004)

**I-4-2-3- Contacte cutané (Absorption dermique) :**

L'exposition cutanée est l'une des voies les plus communes d'intoxication, car, si on ne fait rien pour l'empêcher les pesticides peuvent facilement pénétrer à travers la peau humaine et causer des dommages locaux ou être absorbés dans le flux sanguin. (Tiramani et al., 2010)

**I-4-3-La toxicité des pesticides :**

Lors de l'utilisation des pesticides, l'exposition de ses produits par de multiples vecteurs : par inhalation, contacte cutané ou à la suite à l'ingestion d'aliments contaminés. L'exposition de la population aux pesticides peut être provoquée de type de la toxicité : aiguë ou chronique.

**I-4-3-1- Toxicité aigüe :**

Il s'agit d'une exposition de courte durée et de fortes constatations en pesticides. Ce cas se présente la plus par du temps, lors de manipulation de produits non dilués. Les effets qui font suite à cette contamination sont bien connus et présente en générale des brûlures chimique oculaires, des lésions cutanées, des effets neurologique et des troubles hépatiques.

**I-4-3-2- Toxicité chronique :**

L'intoxication chronique survient après des expositions répétées à faible doses de pesticides. Le délai avant l'apparition des symptômes peut être parfois très long, dans certains cas il s'agit de plusieurs dizaines d'années. C'est pourquoi il est difficile de faire le lien entre une exposition à un toxique et des symptômes observés. (Saadane., 2018)

Les effets chronique sur la santé liés aux pesticides concernent les cancers et tumeurs, les troubles du système nerveux, des problèmes de reproduction, les effets sur le système immunitaire, la perturbation du système endocrinien. (Weinberg., 2009)

**I-4-3-2-1- Le cancer :**

Il est connu que beaucoup matières actives des pesticides sont à l'origine ou sont soupçonnés d'être à l'origine du cancer. Les pesticides sont associés, soit par des éléments de preuve en laboratoire ou des études épidémiologique, à une longue liste de cancer, y compris :

Le myélome multiple, les sarcomes des tissus mous, le sarcom d'Ewing, le lymphome, le lymphome nonhodgkinien, la leucémie, le mélanome, le neuroblastome ou de la tumeur de Wilm, les tumeurs à cellules germinales, le rétinopathie (tumeur de l'œil) et le cancer de l'œsophage, de l'estomac, de la prostate, du testicule, du sein, de l'ovaire, du col de l'utérus, de la vessie thyroïde, des poumons, du cerveau, des rein, du pancréas, du foie, du colon et du rectum. (Weiberg, 2009)

**I-4-3-2-2- Les troubles de système nerveux :**

Le développement d'une maladie de parkinson ainsi que certains autre troubles cognitifs augmente chez les personne qui exposées professionnellement aux insecticides au herbicides. (Chocat., 2014)

**I-4-3-2-3- Effet sur le système immunitaire :**

Certaines études récentes indiquent la probabilité d'une relation entre les pesticides et l'augmentation des risques de maladies infectieuses. La chute de production d'anticorps et des

réactions d'hypersensibilité retardées pourrait aussi être associée à l'exposition à ces produits. (Samuel et saint-Laurent., 2001)

#### **I-4-3-2-4-La perturbation de système endocrinien :**

L'action des pesticides sur le système endocrinien est soupçonnée pour un grand nombre d'effets nocifs comme le testicule et de la prostate (ou le DDT, comme anti-estrogène), l'augmentation des cancers du sein (vraisemblablement due à des organochlorés, à divers pesticides) et à la l'hypothyroïdie. Les travailleurs de l'agriculture sont les plus exposés aux perturbateurs endocriniens. (Amiard, 2011)

*Chapitre II :*  
*Matériels et Méthodes*

## **Chapitre II : Matériels et méthodes**

Dans ce chapitre nous allons présenter la position géographique de la région d'études en plus la méthodologie de travail.

### **II-1- Présentation de la région d'études :**

#### **II-1-1-Situation géographique de la daïra de Ghazaouet :**

La daïra de Ghazaouet fait partie des monts de Traras qui occupent la partie septentrionale de la wilaya de Tlemcen couvrant une superficie de 177 Km<sup>2</sup>, elle est limitée par le bassin de Sebaa Chioukh « Remchi » à l'Est, de la moyenne Tafna, Maghnia et Oujda, à Sud et par Bab el Assa au Nord-Ouest, au nord par la mer Méditerranée, au Sud-Ouest par la commune de Nedroma (Allam, 2014).

La daïra de Ghazaouet située au Nord-ouest de l'Algérie (l'altitude 35°06` Nord- longitude 1°52` Ouest) elle se trouve à 80 Km au Nord de chef-lieu de la wilaya de Tlemcen, à 60 Km de l'aéroport international (Messali El Hadj) Tlemcen, à 170 Km de la métropole régionale d'Oran et 50 Km de la frontière Marocain (Masli et Bessenouci., 2018).

La daïra de Ghazaouet est composée de quatre communes :

- La commune de Tient.
- La commune de Souahlia.
- La commune de Ghazaouet
- La commune de Dar Yaghmoracen.



**II-1-2-Relief :**

La daïra de Ghazaouet fait partie du massif de Traras, qui est une chaîne côtière où le relief est faible et tourmenté.

Ce massif apparaît comme un arc montagneux amygdaloïde ceinturé de dépression périphérique et encastré entre la Méditerranée, par sa partie concave, la vallée du Kiss à l'Ouest, la vallée de Tafna à l'Est et celle de son affluent oued Mouilah au sud par sa partie convexe. (Thinthoin, 1960)

Les monts de Traras se présentent comme une courbure anticlinale. Constitués par des terrains primaires formant le substratum sur lequel reposent des formations géologiques datant du primaire (permien-trias) jusqu'au quaternaire (miocène).

**II-1-3-Le sol :**

Le sol est l'élément principal de l'environnement et règle de la végétation. Il se développe en fonction de la nature de la roche mère. (Ayache, 2007)

Nos sols restent toujours dans des conditions climatiques méditerranéennes, sous la dépendance de la roche mère qui leur donne naissance en raison de leur impuissance à modifier radicalement le substratum géologique. (Nahal, 1963)

L'interdépendance du climat et de la géologie donne des sols diversifiés :

**Sol insaturés :** des sols qui sont développés avec les schistes et quartzites primaires.

**Sol décalcifiés :** ce sont des sols à pentes faibles argileuses, constitués par de bonnes terres céréalières.

**Sol calcaire humifères :** sont riches en matière organique. Cela s'explique par le fait que ces sols sont développés au dépend d'anciens sols marécageux. (Durand, 1955)

**II-1-4-Le climat :**

La daïra de Ghazaouet présente un climat méditerranéen semi-aride sec et froid.

Le climat de Ghazaouet est marqué par une alternance de deux saisons :

- Une saison pluvieuse longue caractérisée par une irrégularité interannuelle s'étalant sur neuf mois consécutifs allant du mois de Septembre et se prolongeant jusqu'au mois de Mai.

La saison sèche s'étale sur trois mois du mois de Juin jusqu'au mois d'Août. Le mois le plus pluvieux est Décembre.

Les températures dans la daïra de Ghazaouet son régulées tant en hiver qu'en été, et cela par l'effet régulateur de la mer méditerranée.

- Les moyennes mensuelles de température de la région de Ghazaouet confirment que Janvier est le mois le plus froid avec une température de 12,7°C, alors que Juillet et Aout sont les mois les plus chauds avec une température qui dépasse 25°C. Pour le reste des mois de l'année, les moyennes de température ne descendent pas au-dessous de 13°C.

**Tableau 06:** Moyenne mensuelles des précipitations et des températures Ghazaouet  
(2004-2011)

Mois	J	F	Ms	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D
<b>P (mm)</b>	45,2	44	50,2	38,6	28,2	3,7	3,1	3,8	21,2	62,2	71,1	81,5
<b>T(C°)</b>	12,7	13,8	15,3	15,6	20,3	22,4	25,4	25,3	22,5	20,1	17,1	13,4

Source : O.N.M

#### **II-1-5-Réparation des terres agricoles aux niveaux de la daïra de Ghazaouet :**

La daïra de Ghazaouet recouvre une superficie agricole totale (SAT) de 17.700 ha. La superficie agricole utile (SAU) est de l'ordre de 10.601 ha. Cette région comprend 885 exploitations agricoles réparties aléatoirement sur les 4 communs de la daïra.

La superficie irriguée totale de la daïra de Ghazaouet est de 1.120 ha soit 10,56% de superficie agricole utilisable.

**Tableau 07:** Répartition des terres agricoles et nombre d'exploitation dans la daïra de Ghazaouet

	<b>Ghazaouet</b>	<b>Souahlia</b>	<b>Tient</b>	<b>Dar yagmoracen</b>	<b>Totale</b>
<b>SAT</b>	2800 ha	7100 ha	2100 ha	5700 ha	<b>17700 ha</b>
<b>SAU</b>	1140 ha	5471 ha	7840 ha	2150 ha	<b>10601 ha</b>
<b>Superficie irriguées</b>	230 ha	580 ha	220 ha	90 ha	<b>1120 ha</b>
<b>Nombre d'exploitation</b>	120	510	145	110	<b>885</b>

Source : DSA (Subdivision de Ghazaouet), 2020

## II-2-Description de la zone d'études :

Notre étude est réalisée dans 2 station agricole de la daïra de Ghazaouat qui sont : **Souahlia et Tient.**

### II-2-1-Station01 : Souahlia

C'est un commun de la daïra de Ghazaouet, elle occupe une superficie de 71 Km<sup>2</sup>, caractérisé par une superficie agricole utile (SAU) est de l'ordre de 5471 ha. DSA (Subdivision de Ghazaouet), 2020

Limitée géographiquement comme suite :

- Au Nord : Mer méditerranée
- L'Est : par la commune de Tient
- Nord Est : par la commune de Ghazaouet
- L'Ouest : par la commune de Souk Tlata
- Sud –Ouste : par la commune de Bab el Assa
- Au Sud : par les la commune de Souani et Djebala

### II-2-2-Station 02 : commun de Tient

La commun de Tient est située à environ 6 Km au sud de chef-lieu de la daïra de Ghazaouet. Elle s'étend sur une superficie de 21 Km<sup>2</sup>. Cette localité typiquement agricole.

Elle occupe une superficie agricole utile (SAU) est de 1840 ha. DSA (Subdivision de Ghazaouet), 2020

Cette commune limitée géographiquement comme suite :

- L'Est : par la commune de Nedroma
- Au Sud : par la commune de Djebala
- L'Ouest : par la commune de Souahlia
- Au Nord : par la commune de Ghazaouet



- Station 1 : commune de Souahlia
- Station 2 : commune de Tient

**Figure 08:** Situation géographique des stations d'étude

**II-3-L'échantillonnage :**

Les enquêtes effectuée est concernées 12 exploitations : 5 au niveau de la commune de Souahlia et 7 au niveau de la commune de Tient. Cette enquête à couvert une superficie de 431,5 Ha.

**Tableau 08:** Présente des sites d'enquête

<b>Commun</b>	<b>Site d'enquête</b>	<b>Type de culture</b>	
<b>Souahlia</b>	Arazaik	Maraichères	Semi-intensive
	Safra	Viticulture	Semi-intensive
	Bani Sadrate	Maraichères Céréales	Semi-intensive
	Oulad Hammou	Arboriculture Maraichages	Semi-intensive
	Oulad Hammou	Maraichages	Semi-intensive
<b>Tient</b>	Boukdama	Céréales	Semi-intensive
	Oulad slimane	Maraichage Viticulture Céréales	Semi-intensive
	Tikarate	Arboriculture Maraichages Céréales Viticulture	Semi-intensive
	Boukdama	Maraichages Céréales	Semi-intensive
	Tient	Maraichage Céréales	Semi-intensive
	Tikarate	Céréales Maraichages	Semi-intensive
	Boukdama	Céréales	Semi-intensive

**II-3-1-Quelque photos des sites d'enquêtes :**



**Photo 01** : Betterave d'Azaïk. (Originale)



**Photo 02** : Viticulture d'Assafra. (Originale)



**Photo 03** : Garrotte de Tient (Originale)



**Photo 04** : Blé dur de Tient. (Originale)



**Photo 05** : Les serres (Ouled Hammou). (Originale)



**Photo 06** : Tomate sous serre Oulad Hammou. (Originale)

**II-4-Méthodes :**

Pour collecte des informations, différentes méthodes ont été utilisées, notamment la recherche documentaire, l'observation sur le terrain, le questionnaire

**II-4-1-Recueil des informations :**

Nous avons recueilli des informations à l'aide des différentes sources qui sont :

- ❖ La subdivision de Ghazaouet
- ❖ Les ingénieurs d'agronomie
- ❖ L'index phytosanitaire

Nous avons pensé à mener une enquête qui nous a permis de se rapprocher des agricultures.

**II-4-2-Déroulement d'enquête :**

Notre enquête a été déroulée sur le terrain, selon la technique de face à face. Pour chaque entretien, une durée de 30 à 40 minutes a été consacrée, ceci dépendrait de la collaboration des agricultures interrogées. De plus, dans l'ensemble d'exploitations enquêtées, on s'adresse toujours aux propriétaires afin de répondre aux questionnaires, dans le cas où cela n'est pas possible nous demandons à un de ses collaborateurs d'y répondre, certaines réponses ont fait l'objet de vérification par une observation directe sur l'exploitation.

**II-4-3-Traitement et analyse des données :**

Les données collectées ont été analysées dans Excel®, et leur traitement a été opéré en fonction des variables notées sur le terrain.

Les paramètres statistiques (moyenne, pourcentage) ont été calculés et utilisés pour la construction des histogrammes pour chacune des pratiques d'application analysées.

*Chapitre III :*  
*Résultats et discussions*

## Chapitre III : Résultats et discussion

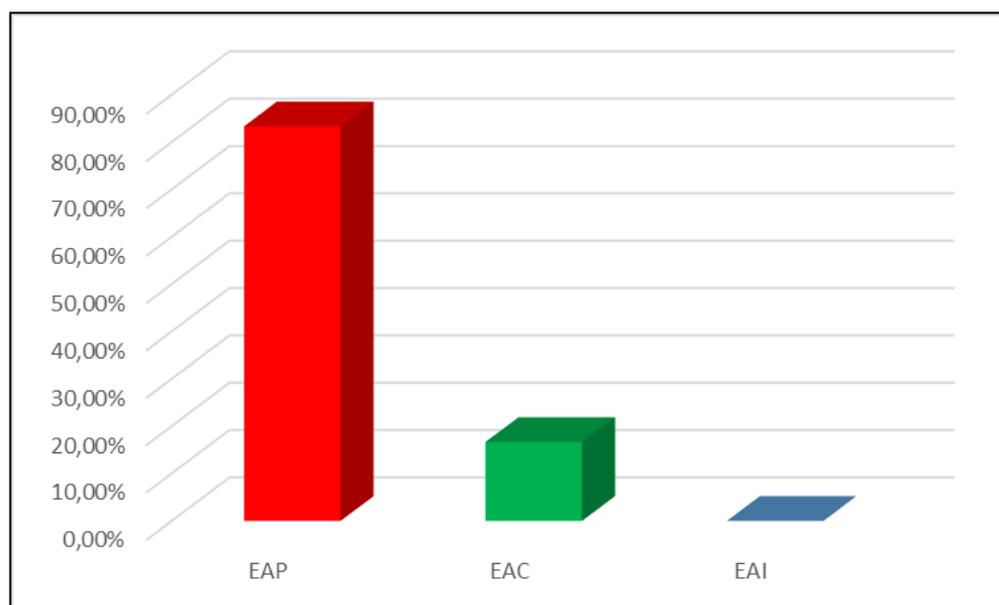
### III-1-présentation des résultats :

Dans ce chapitre, nous présentons les résultats de l'enquête menées sur le terrain, 12 entretiens ont été retenus et analysés en vue d'une interprétation et validation scientifique.

#### III-1-1-Identification d'enquête :

##### III-1-1-1-Type d'exploitation :

Selon notre enquête la majorité des exploitations agricoles sont de type privé avec un taux de **83,33%**, les agriculteurs ayant une exploitation agricole de type **EAC** (exploitation agricole collectif) ne présentant que **16,66%**, et pour l'exploitation agricole de type **EAI** (exploitation agricole individuelle) ne présentant pas.

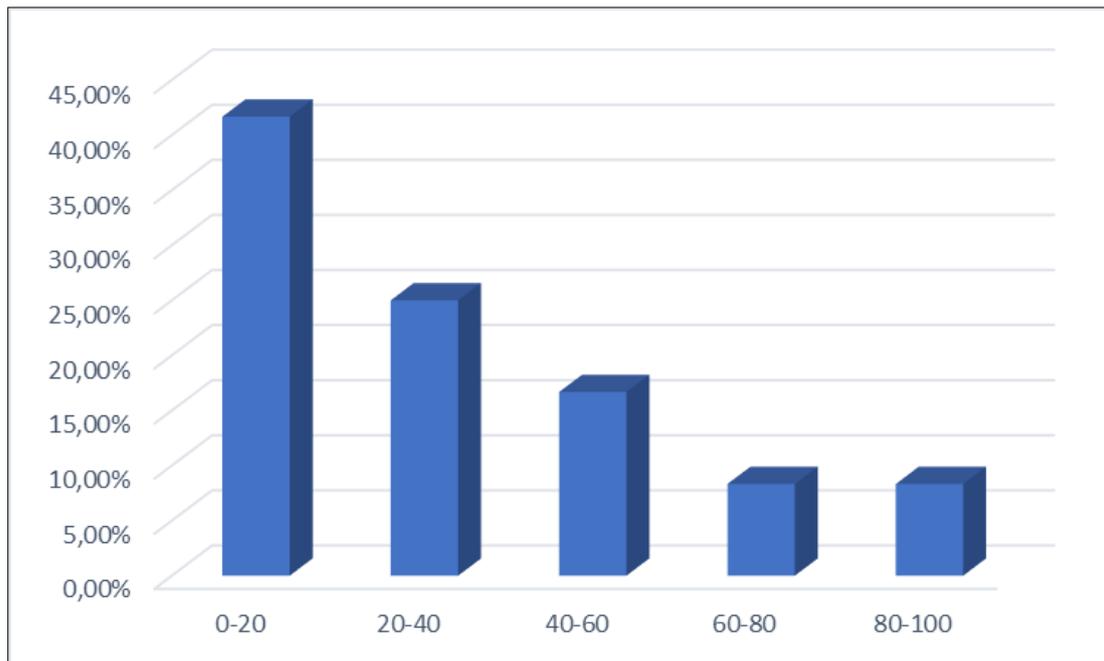


#### Type d'exploitation

**Figure 09:** Répartition des types des exploitations dans les zones enquêtées

**III-1-1-2-superficiers des exploitations :**

L'étude montre que **41,67%** des 12 exploitations interrogées ont une surface comprise entre 0 et 20 ha, **25%** ont un surface comprise entre 20 et 40 ha, **16,67%** ont un surface comprise entre 40 et 60 ha, alors que seulement **8,33%** ont un surface comprise entre 60 et 80 ha et aussi 80 et 100 ha.

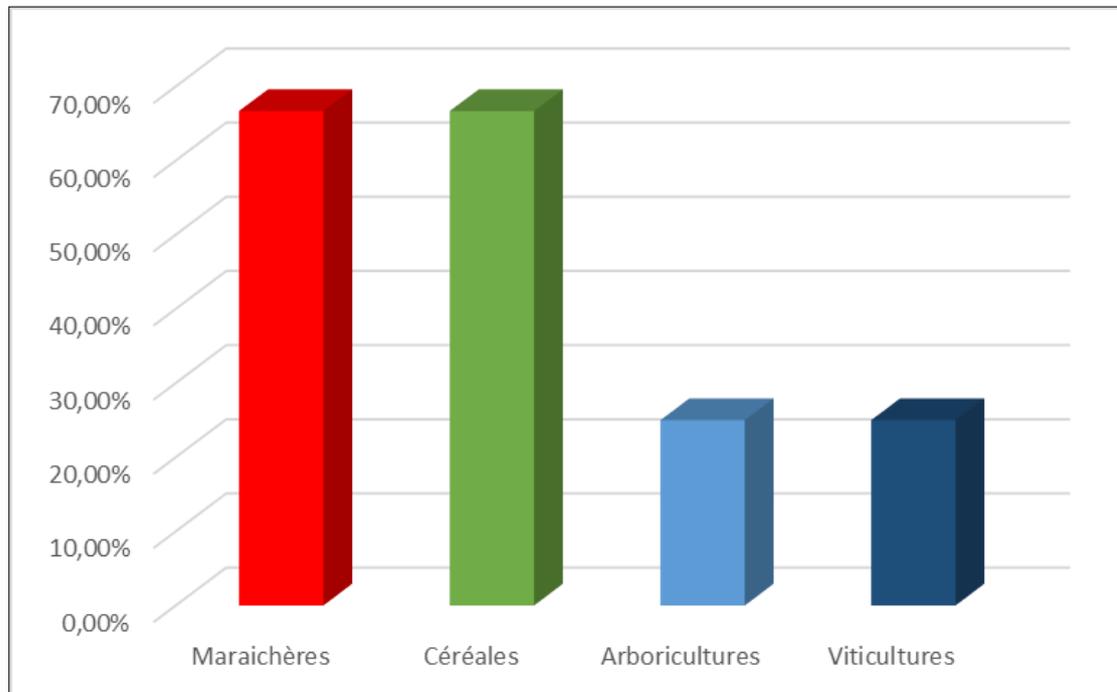


**Figure 10:** Répartition de la superficie agricole

**III-1- 1-3- Cultures pratiqués :**

La zone d'étude (Souahlia et Tient) est caractérisés par les pratique culturales variées à savoir les cultures maraichères (Tomate, poivron, piment, haricots verts, betterave, chou fleures, pastèque, melon, carotte, courgette, pomme de terre), les céréales, l'arboriculture (Olivier, abricotiers, pêcher) et viticulture (la vigne).

Comme le montre la figure la majorité des exploitants (**66,67%**) pratique la culture maraichère et les céréales, tandis que la viticulture et arboricultures sont pratiquées avec une fréquence de **25%**.



**Figure 11:** Type des cultures pratiquées par les agriculteurs

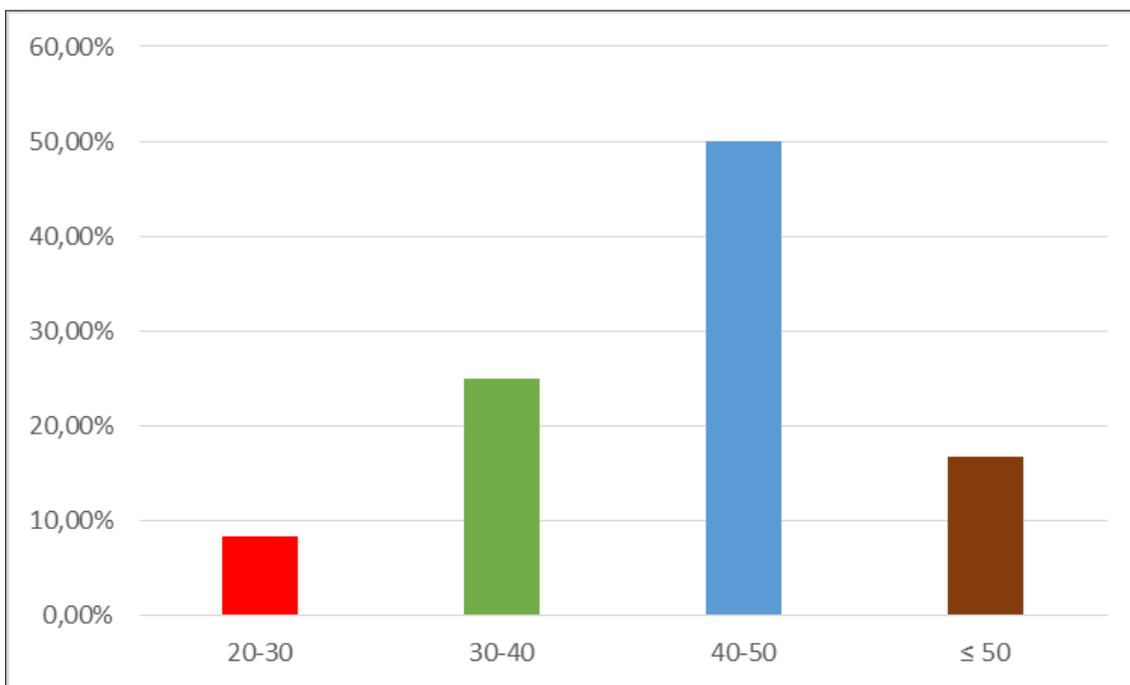
### III-1-2- Donnée socioprofessionnelles :

#### III-1-2-1- Age et niveaux scolaires des exploitants :

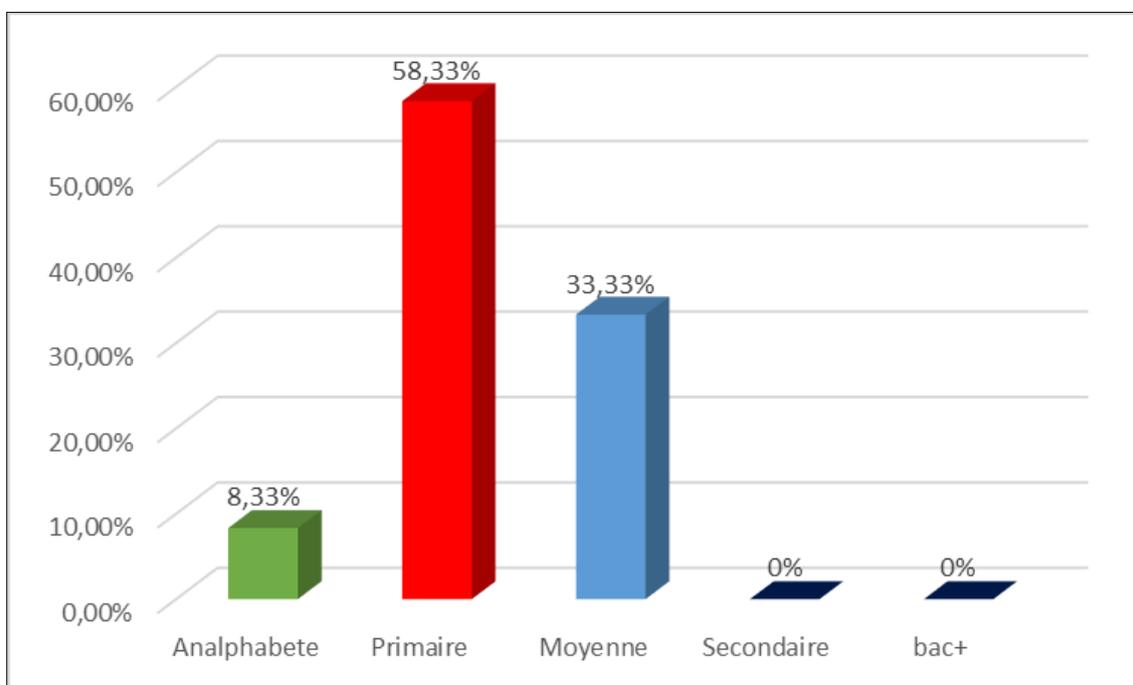
La distribution des classes d'âge des exploitants montre que la majorité est des âges entre 20 et 50 ans.

Selon la figure, la moitié des agricultures interrogée est entre 40 et 50 ans. Cette tranche d'âge représente la population active.

De plus, la moitié ont un niveau scolaire primaire avec un taux de **58,33%**. En outre, **33,33%** avaient un niveau scolaire moyen et **8,33%** n'avaient aucun niveau d'instruction.



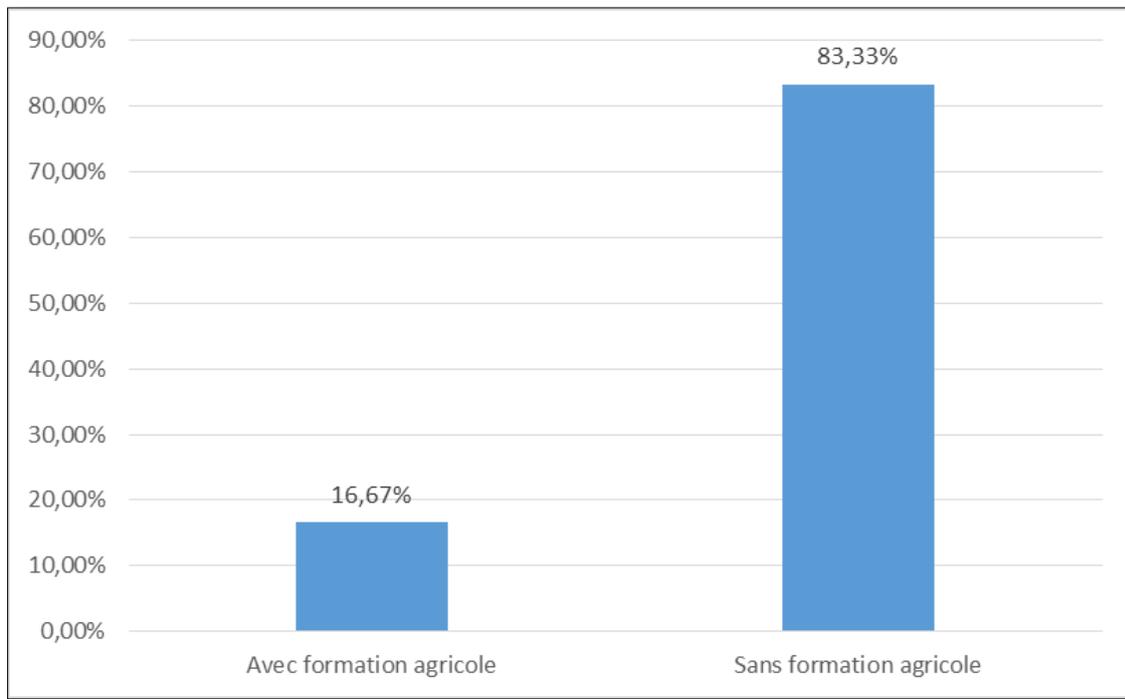
**Figure 12:** Répartition des tranches d'âge des agriculteurs



**Figure 13:** Distribution des niveaux scolaire chez les agriculteurs

**III-1-2-2-Formation agricole :**

D'après les données disponibles la majorité des exploitants n'ont subi aucune formation agricole.



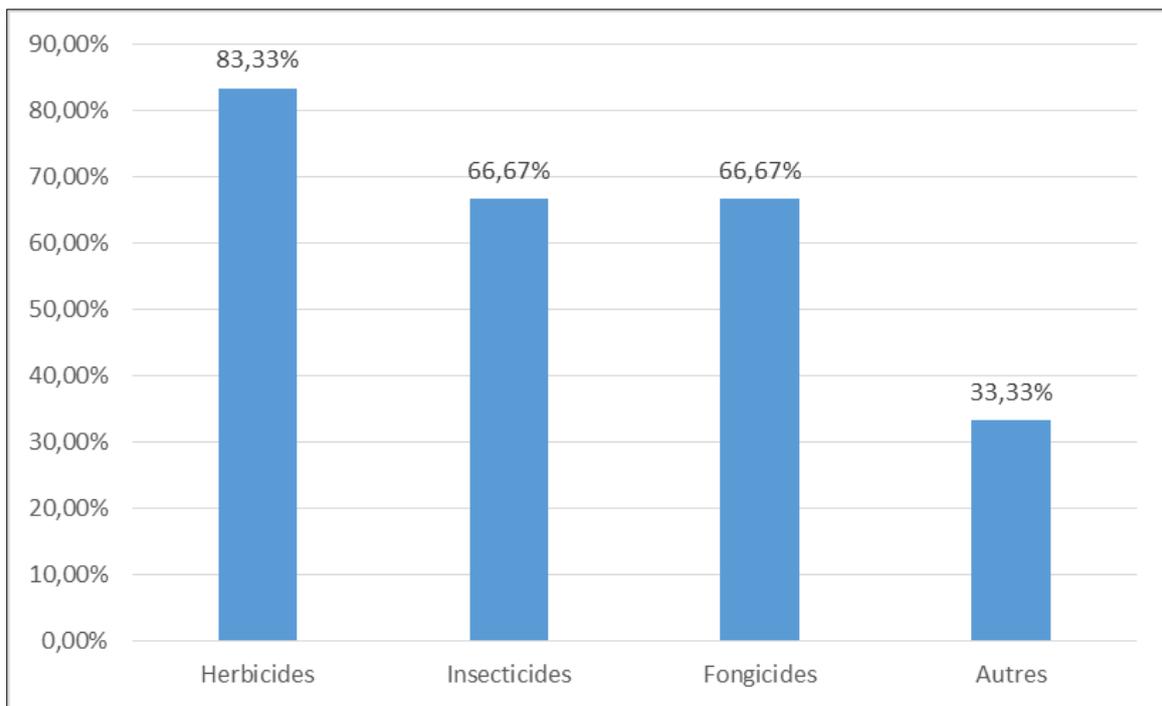
**Figure 14:** Niveau de formation des agriculteurs

**III-1-3-Connaissance agricole des pesticides :****III-1-3-1- Les ennemie de culture :**

La plupart des producteurs interrogés ont signalé l'existence de plusieurs ennemies de culture. Il s'agit principalement des maladies fongiques comme le mildiou et oïdium, les insectes ravageurs (puceron, la mineuse, les acariens et les cochenille) ainsi que les adventices comme la folle avoine, motarde de champ, ortie, mauve à petite fleurs, oxalide pied de chèvre...).

**III-1-3-2 – les produits utilisés :**

L'étude montre que les herbicides sont les produits phytosanitaires les plus utilisés sur les exploitations qui sont pratiqué les cultures céréalières. Ils sont suivis par les fongicides et les insecticides qui sont utilisés dans les cultures maraichères.



**Figure 15:** Classification des pesticides utilisés

**III-1-3-3-Dosage des produits :**

Nous résultats montrant que 100% des agricultures interrogée affirment d'avoir respecté la dose appropriée aux produits phytosanitaires. Ils attestent des suivis des recommandations de grainetier chez lesquels ils ont acheté les produits phytosanitaires.

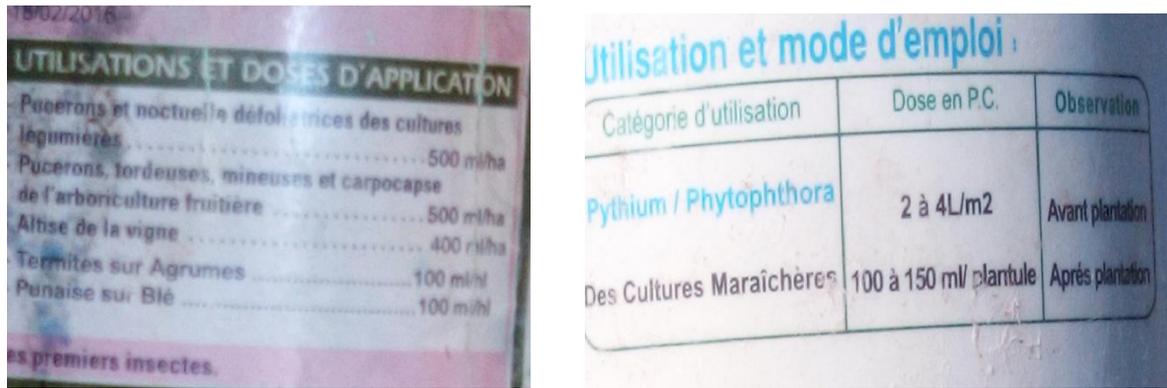


Photo 07 : Etiquette représente la dose des pesticides. (Originale)

**III-1-3 -4-Origine des connaissances des dégâts sur les cultures :**

L’origine des connaissances des dégâts observés et les pesticides utilisés sur les cultures révèlent la prépondérance de l’expérience professionnelle, les ingénieurs d’agronomie et les documents.

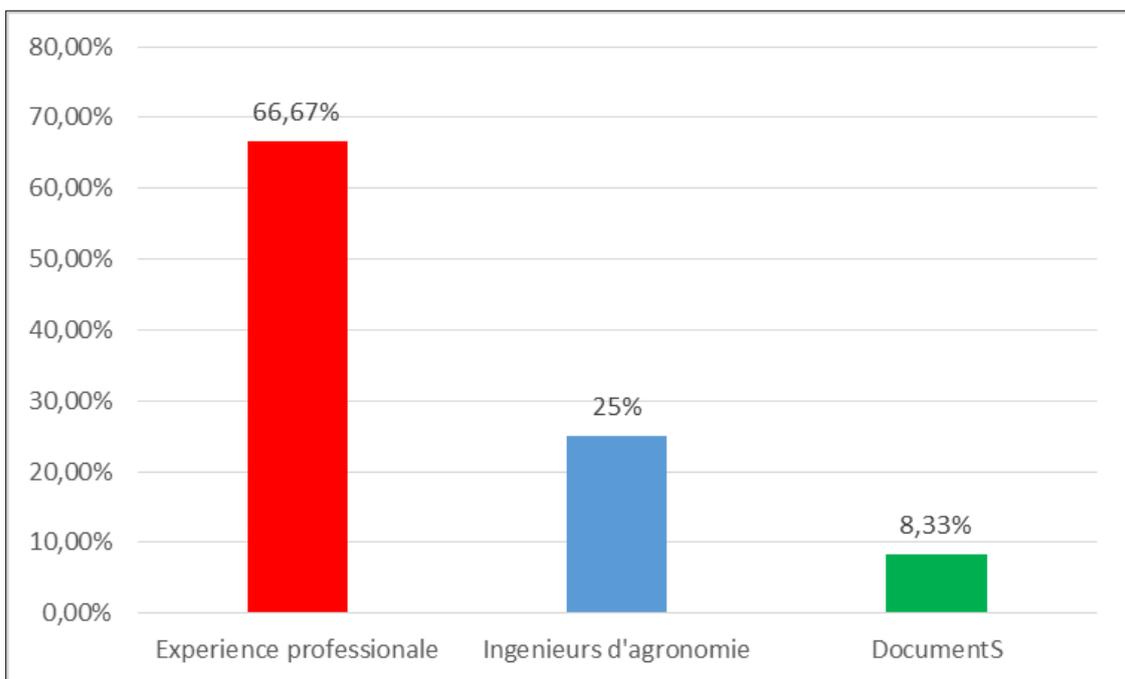


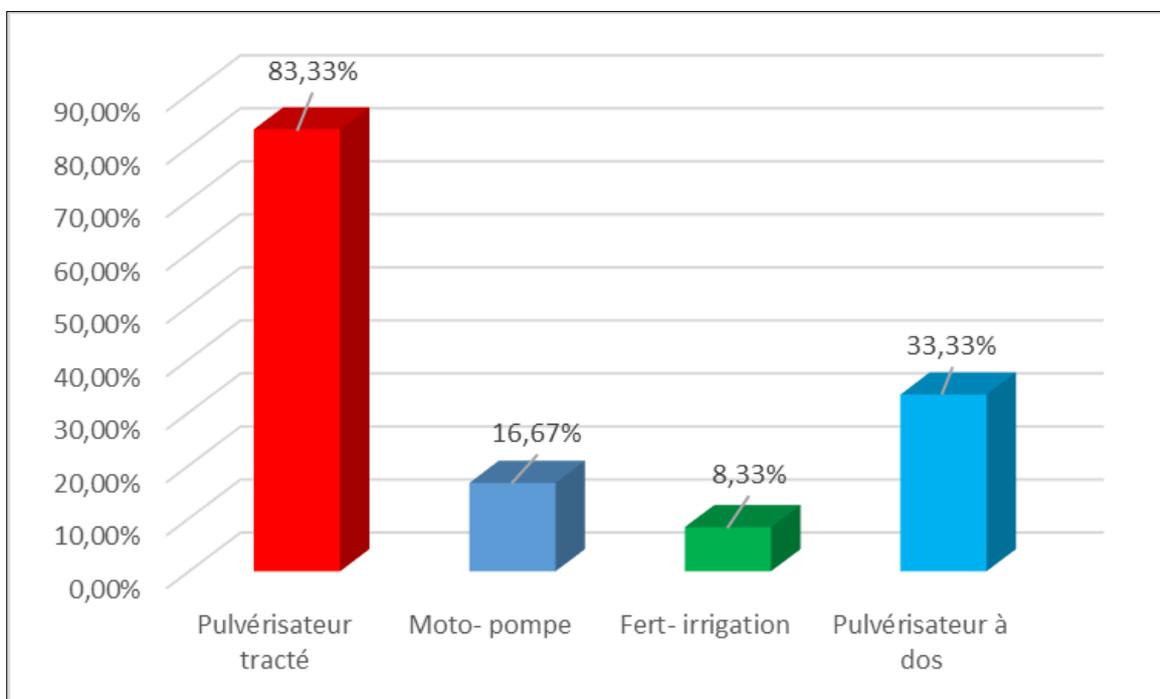
Figure 16: Origine de connaissance des dégâts

**III-1-3-5-Mode d'utilisation des pesticides :**

Les résultats de notre enquête montrent que la majorité des exploitants mélangent leurs produits avec l'eau avant l'utilisation.

Les pulvérisateurs utilisés sont attractifs, d'une capacité de 400 L, 600L, 1000L, soit utilisés de moto pompe de pulvérisation.

On a noté également l'application des pesticides par fert-irrigation, dans ce système, les produits phytosanitaires sont directement injectés dans le système d'irrigation.



**Figure 17:** Appareil utilisé pour l'application des pesticides



**Photo 08** : Pulvérisateur tracté.  
(Originale)



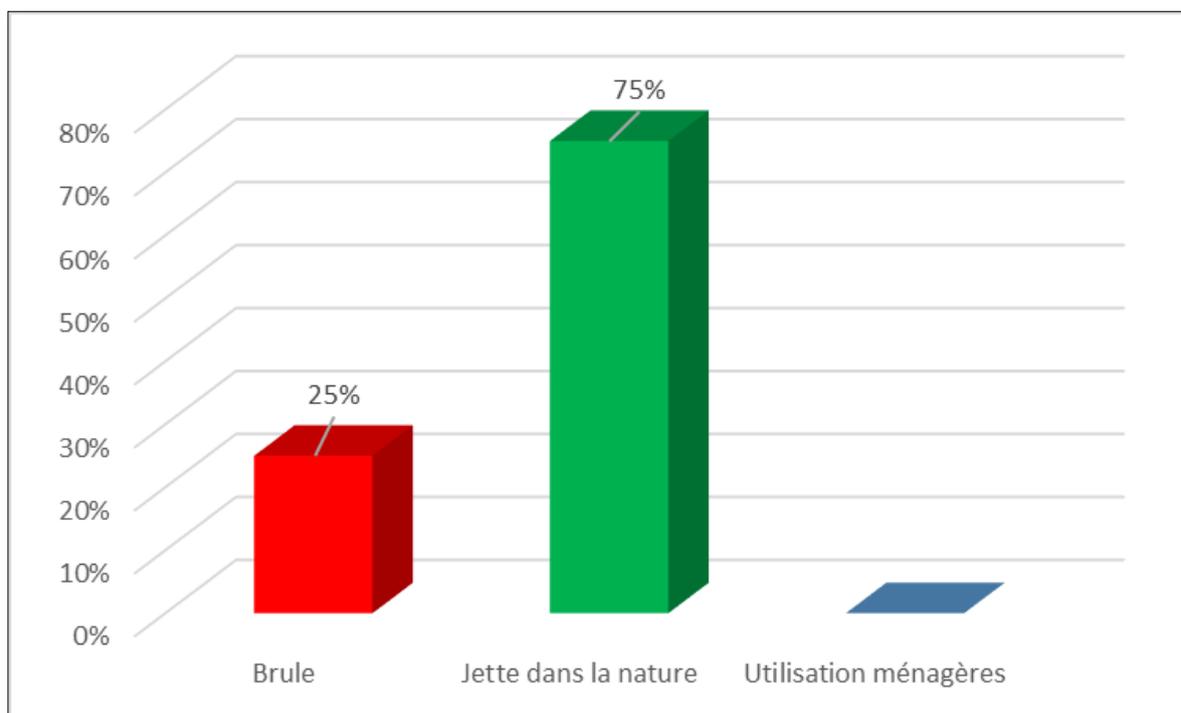
**Photo 09** : Moto pompe de pulvérisateur.  
(Originale)

#### **III-1-3-6-Stockage des pesticides :**

La plus par des agricultures acheté des produits phytosanitaires au fur et à mesure. Il y'a quelque exception chez les maraichères et les arboricultures qui font leur achat une fois par an, ce qui implique un stockage important de produit sur l'exploitation.

#### **III-1-3-7-Gestion des emballages des pesticides utilisés :**

Les emballages des pesticides doit être brulé, mais ce qui est décevant lors de notre enquête, nous avant trouvé que la majorité des agricultures jettent les emballages dans l'environnement. **75%** des emballages vides sont jette dans la nature qui cause des dangers sur l'écosystème animales et végétales, **25%** des emballages sont brulées et aucun agriculture utilisé des emballages pour fins ménagères.



**Figure 18:** Gestion des emballages vides



**Photo 10 :** Les emballages abandonnés. (Originale)

**III-1-3-8-Equipement de protection :**

La majorité des agriculteurs (**58,33%**) ne prennent aucune mesure de protection pendant les préparations ou l'application des pesticides, **16,67%** des agriculteurs ont utilisé une protection plus ou moins complète avec combinaison, bottes et masque et aussi **16,67%** ne porteraient que des bottes, les autres porteraient soit des vieilles chaussures ou des claquettes.

**Tableau 09:** Moyens de protection utilisés lors de la préparation et l'application des pesticides

Moyenne de protection	Nb de fois citée	Fréquence relative (%)
Aucun	7	58,33%
Combinaison	0	0
Combinaison, bottes	1	8,33%
Combinaison, bottes, masque	2	16,67%
Gants	0	0
Lunette	0	0
<b>Totale</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

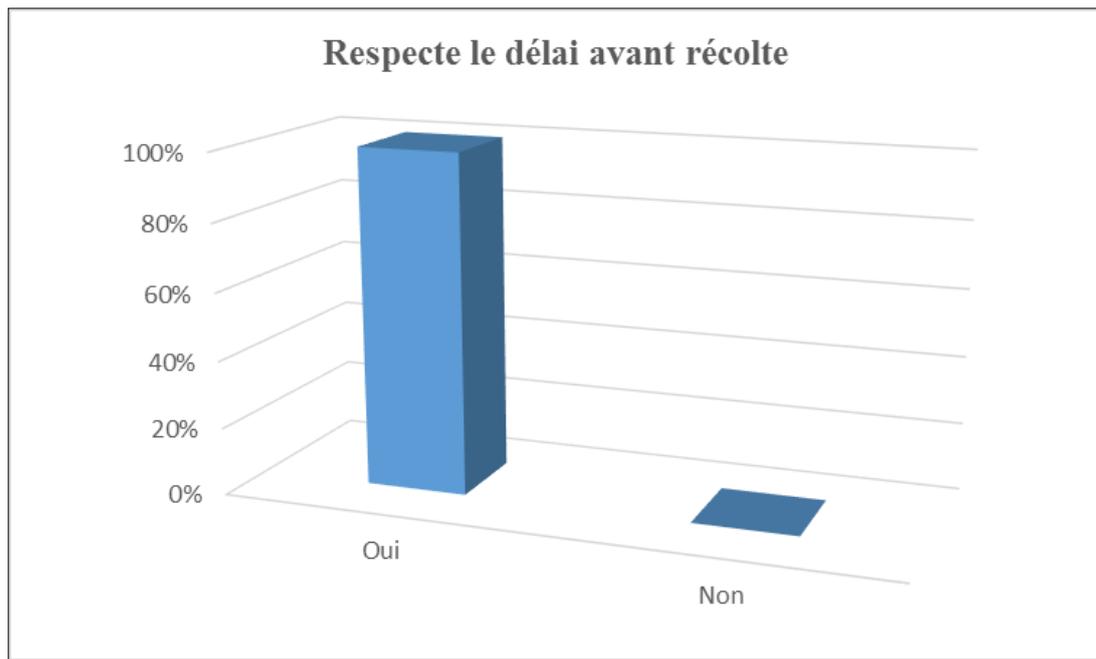
**III-1-3-9-Le respect de délais avant récolte :**

Tous les agriculteurs que vous avez enquêté respectent le délai de la récolte avant l'utilisation des produits phytosanitaires.

DOSES D'EMPLOI			نوعية الإستعمال	
CATÉGORIE D'UTILISATION	DOSES	DELAI AVANT RECOLTE	الكمية / الهكتار	فترة أمان
للحقلات	2 إلى 2.5 kg/ha	07 jours	2 إلى 2.5 كغ/هكتار	07 أيام
للحقلات المارياحية	2 إلى 2.5 kg/ha	15 jours	2 إلى 2.5 كغ/هكتار	15 أيام
للحقلات المارياحية	2 إلى 2.5 kg/ha	15 jours	2 إلى 2.5 كغ/هكتار	15 أيام

نوعية الإستعمال: ميلديو و الأندريابوز، الخسروات، البطاطا

**Photo 11 :** Etiquette représente le délai avant récolte. (Originale)



**Figure 19:** Taux de respect du délai avant récolte

#### **III-1-3-10-Consultation médicale :**

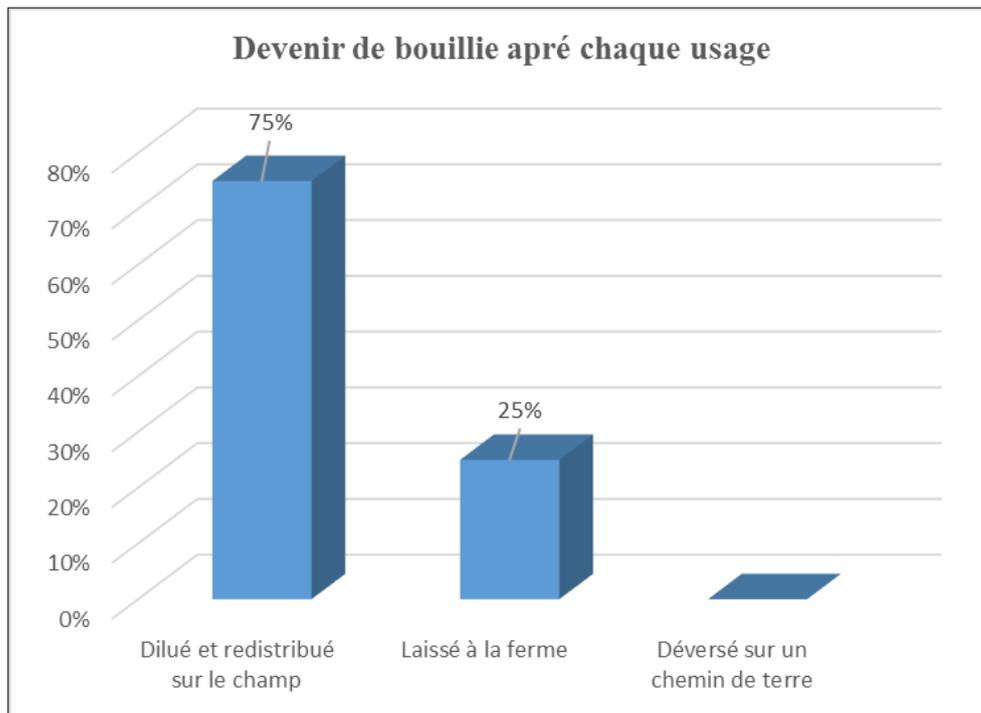
D'après les résultats que nous vous obtenus ,100% des agricultures n'ont j'aurais fait des consultations médicales.

#### **III-1-3-11-Symptômes liés à l'utilisation des pesticides :**

Les symptômes signalés par quelque agriculture suite à l'emploi des pesticides différents d'une agriculture à un autre, la fatigue, les maux de tête, le vertige, irritation des yeux.

**III-1-3-12-Le devenir de bouillie restant après chaque utilisation :**

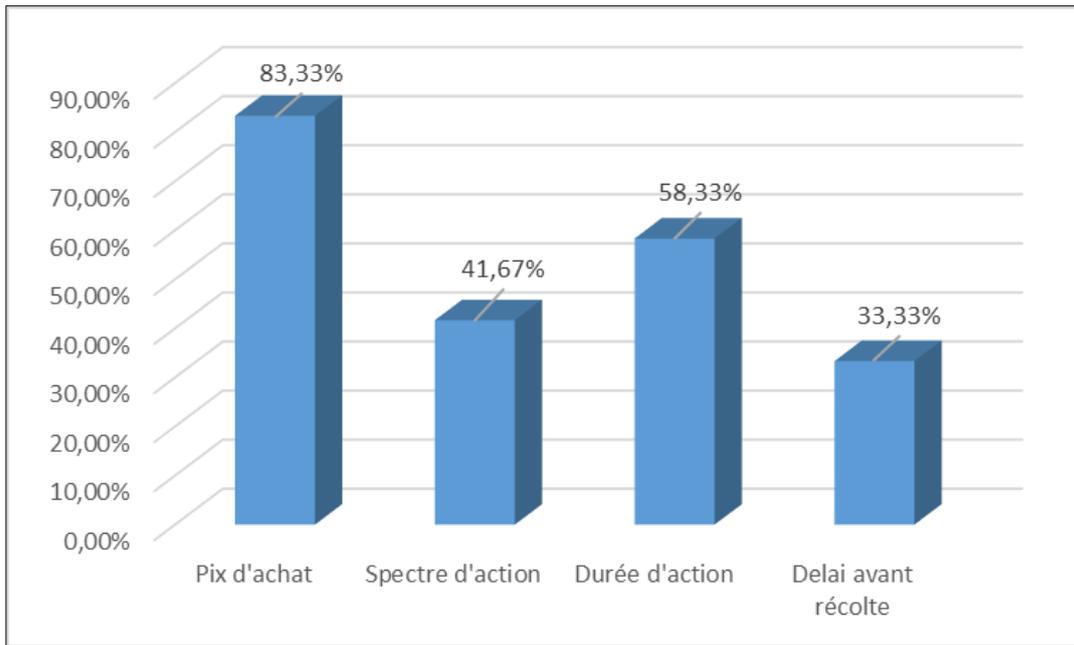
L'usage des bouillies se fait dans le respect des quantités nécessaire et suffisantes aux traitements demandés. Quand le traitement reste La majorité des agricultures dilué et redistribué sur le champ.



**Figure 20:** Devenir de la bouillie utilisée

**III-1-3-13- Facture influençant le choix du produit :**

Plusieurs paramètres en relation avec les produits phytosanitaires vont orienter le choix de l'agriculture avant d'effectuer un traitement. Les principaux critères qui déterminent le choix du produit sont le prix d'achat et spectre d'action.



**Figure 21:** Les factures influençant le choix d'un produit

## II-2-Discussion

Les enquêtes et les investigations effectuées dans deux régions (Souahlia et Tient) ont montré que la majorité des exploitations pratiquent les cultures céréalières et maraichères (66,67%), le reste partagent entre l'arboriculture et viticultures (25%).

Les agriculteurs occupent tous les moyens pour assurer le meilleur rendement en qualité et quantité, par l'utilisation des produits phytosanitaires pour combattre les maladies et les ravageurs qui peuvent attaquer les cultures.

Le terme pesticide est un terme générique qui regroupe plusieurs familles de produits dont l'usage diffère. Il s'agit des insecticides, des herbicides et des fongicides utilisés dans différentes cultures. (Laurand, 2008)

Une variété de classe chimique des produits a été employée par les agriculteurs des régions d'études, les herbicides sont à la tête des produits utilisés (83,33%) parce que la culture plus pratiquée dans la région d'étude est les céréales et les maraichères et l'apparition des mauvaises herbes nécessite un traitement herbicides, les insecticides et fongicides sont utilisés en important (66,67%), et autres produits sont adoptés avec (33,33%). Nos résultats sont près de ceux obtenus par Ouchebbouk et Zibani (2015) à Tizi-Ouzou, Boumerdesse et Bouira, 82,97% des agriculteurs ont utilisé des fongicides et 76,59% d'entre eux utilisent encore des insecticides, les herbicides et les acaricides sont aussi respectivement employés par 42,55% et 40,42% des agriculteurs. Marthin et al (2011); au sud-Benin, dans son étude, tous les producteurs interrogés ont utilisé des pesticides, notamment des insecticides. Environ 68% d'entre eux ont utilisé des fongicides et 3% d'entre eux ont utilisés des nématicides.

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

Dans notre enquête, tous les agriculteurs qui nous ont été interrogés respectent le dosage des produits employés. Nos résultats se rapprochent de ceux obtenus par Chemmloul et Zadoud (2008) leur enquête menée dans la région de Boumerdes et Tizi-Ouzou, elles ont affirmé que 66,40% des agriculteurs interrogés n'appliquent pas le surdosage durant le traitement de leurs cultures. Wade en (2003) au Sénégal et Kanda et al en 2013 au Togo, qui démentaient qu'aucun des professionnelles enquêtées aux cours de deux études ne respecte le dosage indiqué sur l'emballage des produits.

Pendant l'application des pesticides, (83,33%) des agriculteurs sont utilisés des pulvérisateurs tractés, (33,33%) utilisés des pulvérisateurs à dos et (16,67%) sont utilisés des motopompes et des fert-irrigation. Nos résultats s'opposent avec ceux Rahatloul et Cherif (2019) à Adrar, qui a démontré que la majorité des agriculteurs utilisent des pulvérisateurs à dos. Etude au Maroc (2015), montre que la majorité d'exploitants font appel à des applicateurs avec l'usage essentiel des motopompes (70%) et (24%) utilisent des pulvérisateurs tractés.

D'après les résultats de notre enquête, 100% des agriculteurs déclarent savoir qu'il faut respecter un délai entre la dernière application des pesticides et la récolte (DAR), cette durée est fonction du produit phytosanitaire. Elle est mentionnée sur l'emballage de chaque produit. Elle est respectée pour éviter d'éventuelle d'accumulation de résidus des pesticides dans les produits agricoles. Ces résultats se rapprochent de ce obtenu par Wade (2003) à Sénégal, dans son étude à portée que (90%) des agriculteurs enquêtées savent respecter la DAR, 10% ne respectent pas le DAR.

Il ressort de notre étude, que la majorité des agriculteurs ne se protègent pas au moment d'utilisation des produits phytosanitaires, Smail (2018) à le Haut-Cheliff dans son étude, trouvent que (76%) des agriculteurs ne prennent aucune mesure de protection, ils préparent leur traitement avec la tenue quotidienne de travail, constituées de leurs vieux habits. La mesure de sécurité la plus visée est le port d'un masque (4%), suivi d'un port de gants jetables(4%), la tenue de protection( 6%) et aussi pour qui utilise les gants et masque. Wade (2003) au Togo, dans son étude, a mentionné que 90% des agriculteurs ne se protègent guère, 5% seulement utilisent une protection. Nos résultats s'opposent à ceux d'Ouchebou et Zibani (2015) à Tizi-Ouzou, Boumerdes et Bouira, qui ont noté que presque la totalité des agriculteurs portent une protection pendant le traitement.

Batch (2011), stipule qu'il est conseillé de choisir une combinaison à sa taille, de prévoir des vêtements de rechange après le travail, et de ne pas réutiliser des combinaisons jetables car cela comporte un risque pour la santé.

Les emballages des pesticides utilisés par les agriculteurs sont brûlés ou jetés directement dans la nature. Ces résultats s'accordent avec ceux obtenus par Ais et Ouamrane (2018) à Bouira et Ouchbouk et Zibani (2015) à Tizi-Ouzou, Boumerdes et Bouira qui mentionnent que les emballages vides sont soit brûlés soit jetés dans la nature. Louchahi (2015), ont remarqué dans leur étude, que 50% des producteurs abandonnent les emballages dans les

champs, d'autre les jetaient les décharge ou dans les oueds 25%, seul les brulaient et 9% les enfouissaient.

Les agriculteurs n'ont aucun symptôme après l'usage des pesticides et quelque personne ressentis de la fatigue, le vertige, maux de tête et irritation des yeux. Dans enquête mené en 2012 par Madjour et Ouizem, les allergies et les maux de tête sont les manifestations les plus fréquents par rapport au lot des maladies recensées avec une proportion égale (16,7%) des exploitants localisés dans la région de Tizi-Ouzou.

Tous les agricultures que nous enquêtés ne j'aimais consulter le médecin presque nos résultats sont les même avec les résultats de Nabig Mena et Hamdache (2019) à Bouira qui montré que 20% des agriculteurs affirment avoir consulté un médecin, par contre 80% n'ont jamais fait consultation médicales.

Au cours de notre enquête, nous avant noté que la majorité des agriculteurs que nous interrogée dilué le reste et distribué sur le champ. Dans une étude faite par Anonyme (2015) en Maroc, l'usage des bouillies se fait dans le respect des quantités nécessaire et suffisantes aux traitements demandé chez la majorité des cas (86%), une partie des agriculteurs se débarrassent des restes dans la nature (10%).

Plusieurs facteurs sont choisissent par les agriculteurs pour acheter un produits phytosanitaires qui sont le prix d'achat et spectre d'action. Louchahi (2015), dans leur résultats la moities des producteurs (52,5%) déterminent le choix du produits est sans aucun doute le prix d'achat, le spectre d'action (19,16%) et la possibilité d'association (13,33%), quant au délai imposé entre l'application et la récolte, seul (6,66 %) des agriculteurs tiennent compte.

# *Conclusion*

### Conclusion

En conclure, que les agriculteurs que nous enquêtons pratiquent presque tous les types des cultures (céréales, maraichères, arboricultures...etc.) et font recours aux trois grandes familles des pesticides, les particulièrement les herbicides suivis par les fongicides et les insecticides.

Les grandes majorités des agriculteurs traitent leurs parcelles lorsqu'ils remarquent la maladie.

A partir de l'enquête réalisée dans ces stations (Souahlia et Tient), nous avons constaté qu'un grand nombre de pesticides est utilisé par les agriculteurs pour protéger leurs cultures. Selon les réponses des agriculteurs, les doses des pesticides appliquées sont bien respectées et les pulvérisateurs modernes sont les plus utilisés par les agriculteurs enquêtés.

Il ressort de notre enquête également, qu'après l'usage des pesticides la majorité des agriculteurs jettent les emballages dans l'environnement, ce qui conduit à dire que les agriculteurs ne respectent pas la gestion des emballages afin d'éviter les empoisonnements.

Les agriculteurs que nous enquêtons ne respectent pas les mesures de protection pendant la préparation et l'application de traitement.

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

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

- Il faut interdire l'utilisation des pesticides les plus dangereux ; Ces produits extrêmement toxiques peuvent provoquer le cancer et d'autres maladies.
- Utilisez EPI pendant la préparation et le traitement d'une culture.
- Évitez de traiter dans le climat venteux et pluvieux et pendant les fortes chaleurs.
- Ne nettoyez pas les outils et l'équipement dans les cours d'eau et les espaces vitaux.
- Lisez attentivement les notices et prenez en considération des pictogrammes d'avertissement avant chaque utilisation.

- Acheté les produits dont vous avez réellement besoin.
- On peut remplacer les plantes sensibles par les plantes résistantes aux parasites.
- Il existe des solutions alternatives aux traitements phytosanitaires par exemple la lutte biologique.

*Références  
bibliographiques*

**Références bibliographiques :**

- **Airparif., 2016** - Les pesticides dans l'air Francilien. Partie I : Etat des connaissances. France, 29p
- **Ais R. et Ouamrane H., 2018** – enquête sur l'utilisation des produits destinés à la protection phytosanitaires des céréales dans la wilaya de Bouira. Mem. Master., Univ. Bouira, 51p
- **Allam S., 2014** – Contribution à une étude écologique de genre phillyrea dans la région de Tlemcen. Mem. Master., Univ. Tlemcen, 72p
- **Allot F., Debriose R. et Forestier D., 2004** - les produits phytosanitaires : évaluation et gestion de l'exposition des professionnels dans les serres. Formation de génie sanitaire : école Nationale de la santé publique Rennes, 42p
- **Amiard J-C., 2011** - les risques chimiques environnementaux méthodes d'évaluation et impact sur les organismes. Ed. TEC-DOC, Paris, 340p
- **Anonyme., 2006** - les enjeux des pesticides
- **Anonyme., 2015** – Etude sur le suivi de l'effet des pesticides sur la santé humaine et l'environnement. Rapport final. Maroc, 73 p
- **Ayache F., 2007** – Les résineux dans la région de Tlemcen (Aspect écologique et cartographie). Mem. Magister. Univ. Tlemcen, 223p
- **Ayad-Mokhtari N., 2012** - Identification et dosage des pesticides dans l'agriculture et les problèmes de l'environnement liée. Mem. Magister., Univ. Oran, 86p
- **Baldi I., Boquet J-C., Brahmi M. et Czerniakowski S., 2010** - Quels risques professionnels liés à l'application des pesticides ? Peut-on travailler sans exposer ? .Organiser par l'ANACT et l'AFSSET.
- **Baldi I., Cordier S., Coumoul X., Elbaz A., Gamet-Payraastre L., Lebailly P., Multigner L., Hahmani R., Spinosi J. et Maele-Fabry G., 2013** - Pesticides : effets sur la santé. Ed. ISERM, Paris, 146p. Disponible sur <http://édition.Inserm.Fr/zh5/109743>
- **Barké A., 2012** - Impacte et effets des pesticides sur la diversité biologique globale. Santé de la biosphère. [www.veganpeace.com/fr/biologique/pesticides.htm](http://www.veganpeace.com/fr/biologique/pesticides.htm)

## Références bibliographiques

- **Barneaud A., 2002** - Eléments d'évaluation de l'exposition des habitats du vignoble nantais aux pesticides présents dans l'atmosphère. Mem. Ingénieure de génie sanitaires. Ecole nationale de la santé publique ENSP, 68p
- **Barriuso E., Calvet R., Schiavon M. et Soulas G., 1996** - Les pesticides et les polluants organiques des sols. INRA/ ENSAIA. Paris, p.p 279-296
- **Batch D., 2011** - L'impact des pesticides sur la santé humaine. Thèse. Doctorat., Univ. Nancy, 165p
- **Bencheikh Soulaymani R., 2010** - les pesticides : définition, classification et données de toxicovigilance. Laboratoire du centre Maroc fonctionnement et utilité, N°4.p.p 1-16
- **Bessenouci-Danoun M. et Mesli L., 2018** – Inventaire de l'arthropodofaune inféodée à *Lavandula dentata* dans la région de Ghazaouet (Tlemcen). Agrobiologia.Vol 8, N°1, p.p 817-824. Disponible sur <http://www.agrobiologia.net>
- **Beven K. et Germann P., 1982** - Macropores and water flow in soil, water resource research. Département of Environmental sciences, Vol 18, N°15.p.p1311-1325
- **Boland J., Koomen I., Lidth de Jeude J-V.et Oudejane J., 2004** - Les pesticides, composition, utilisation. Ed. Fondation Agronomisa, Wageningen, 124p
- **Bonnefoy N., 2012** - Rapport d'information fait au nom de la mission commun d'information sur les pesticides et leur impact sur la santé et l'environnement : SENAT, 348p
- **Bousiani M., 2007** - L'usage immodéré des pesticides de graves conséquences sanitaires. Le guide de médecin et de la santé. Santemaghreb
- **Calvet R., Barriuso E., Bedos C., Benoit P., Charnay M-P. et Coquet Y., 2005** - Les pesticides dans le sol conséquences agronomiques et environnementales. Ed. France Agricole, Paris, 637p
- **Camrad J-P., 2010** - Produits phytosanitaires, risque pour l'environnement et la santé. Ed. IAE, France, 6p.
- **Charbonnier E., Ronceux A., Carpentier A-S., Soubelet H. et Barriuso E., 2015** - Pesticides : impacts aux changements des pratique. Ed. Quae, France, 397p
- **Chemloul M. et Zadoud L., 2008** – Etude prospective sur les pesticides utilisés dans les régions de Boumerdes et Tizi-Ouzou à partir d'une enquête réalisé auprès des agricultures. Mem. Ingénieur, 52 p
- **Chocat B., 2014** - Y-a-t-il trop de pesticides dans les milieux aquatique ? Méli-Mélo, France, 24p

## Références bibliographiques

- **Colleu S. et Mignard E., 2000** - La lutte contre la pollution des sols par les pesticides : limites les apports, réduire les fruits .Ed. INRA, Paris, 5p
- **Colleu S. et Mignard E., 2000** - La lutte contre la pollution des eaux par les pesticides limiter les apports, réduire les fuites. Ed. INRA, Paris, 5p
- **DPVCT (Direction de Protection des Végétaux et de Contrôle Technique), 2015** - Index des produits phytosanitaires à usage agricole. Alger, 216p
- **DSA., 2018**- Direction des Services Agricoles
- **DSA., 2020**- Direction des Services Agricoles
- **Durand J-H., 1955** – Les sols d’Algérie. Annales de Géographie. T. 64. N° 341, p.p 56-58. Disponible sur : [www.persse.fr/doc/geo/\\_0003-4010\\_1955\\_num\\_64\\_341\\_15247](http://www.persse.fr/doc/geo/_0003-4010_1955_num_64_341_15247)
- **Gagné C., 2003** - L’utilisation des pesticides en milieu agricole. Commission sur l’avenir de l’agriculture et de l’agroalimentaire Québécois., Univ. Québec, 16p
- **Gatignol C et Etinne J-C., 2010** – Pesticides et santé. Rapport de l’office parlementaire d’évaluation des choix scientifique et technologiques. 262p
- **INRA., 2011** - Perturbation endocriniens et risque professionnels. Dossier médicotchniques. INRA, paris, 16p
- **Isenring R., 2010** - les pesticides et la perte de la biodiversité. Pesticides Action Network Europe. Belgique, 28p
- **Kanda M., Djaneye-Boundjou G., Wala K., Grandi K., Batawila K., Sanni A. et Akpagana K., 2013** – Application des pesticides en agriculture maraichère au Togo. Vertigo. La revue électronique en science de l’environnement. Vol 13. N°1. <http://dio.org/10.400/vertigo.13456>
- **Lauchahi M., 2015** - Enquête sur les conditions d’utilisation des pesticides en agriculture dans la région centre de l’algérois et la perception des agricultures des risques associés à leur utilisation. Mem. Magister., Ecole nationale supérieure d’agronomies. Alger, 103p
- **Leonard R-A., 1990** - Movement of pesticides into surface water,in pesticides in the soil environment. Madison, Wisconsin.p.p 303-330
- **Madjour H et Ouizem L., 2012** – Impact des pesticides sur la santé des agricultures dans la wilaya de Tizi- Ouzou. Mem. Master., Univ. Bejaia, 69p
- **Mehri M., 2008** - Etude de l’impact de l’exposition à des mélanges de pesticides à faibles dose : caractérisation des effets sur lignées cellulaires humaine et sur le système hématopoiétique murin. Thèse. Doctorat., Univ. Toulouse, 140p

## Références bibliographiques

- **Ministère de l'agriculture de l'agroalimentaire et de forêt. 2012** - les politiques agricoles à travers le monde. Paris, 7p. Disponible [www.agriculture.gouv.fr/www.alimentation.gouv.fr](http://www.agriculture.gouv.fr/www.alimentation.gouv.fr)
- **Mohdjiba K., 2018**- Enquête phytosanitaires dans la wilaya d'Ain Defla. Mem. Master, Univ. Khemis Miliana, 5p
- Momagri., 2016. Chiffre-clé de l'agriculture. <http://www.momagri.org/FR/chiffre-clé>
- **Morillon A., 2016** - les risques liés à l'utilisation des pesticides : Enquête auprès des agriculteurs du Poitou-Charentes. Thèse. Doctorat pharm., Univ. Poitiers, 108p
- **Moussaoui K-M. et Tchoulak Y., 2005** - Enquête sur l'utilisation des pesticides en Algérie, Résultats et analyse. Ecole Nationale polytechnique, Alger, 11p
- **Moussaoui O., 2010** - Biodégradation des pesticides : Etude comparative des activités bactérienne et fongique. Mem. Magister., Ecole nationale polytechnique (ENP), Alger, 91p
- **Nabig Menna S. et Hamadache D., 2019** – Enquête sur l'étude de l'utilisation et de la commercialisation des produits phytosanitaires dans la région de Bouira. Mem. Master., Univ. Bouira, 71p
- **Nahal I., 1963** – Contribution à l'étude de la végétation dans Bear-Bassit et le djebel Alaoute de Syrie. Webbia, 16p
- **O.N.M., 2011** – Office Nationale Météorologique
- **O.M.S., 1991**- L'utilisation des pesticides en agriculture et ses conséquences sur la santé publique, Genève, 34p
- **Ouchebbouk K. et Zibani-Amokrane N., 2015** – Contribution à l'étude de l'utilisation des pesticides dans quelques verges des régions de Tizi- Ouzou, Bouira et Boumerdes. Mem. Master. Univ. Tizi- Ouzou, 66 p
- **Periquet A., Boisset M., Casse F., Cateau M., Lucerf J-M. et Leguille C., 2004** - Pesticides, risques et sécurité alimentaires .Ed. Aprifel, Paris, 215p
- **Rahatfoul M. et Cherif I., 2019** – Utilisation et risque des pesticides dans la périmètre de mise en valeur de la wilaya d'Adrar : cas de la région d'Aougrout. Mem. Master. Univ. Adrar, 78 p
- **Regnault-Roger C., 2014** - Produits de la protection des plants Innovation et sécurité pour une agriculture durable. Ed. Lavoisier. Paris, 353p
- **Richard A et Dary J-L ., 1985** - Produits phytosanitaires recherche, Développement, Homologation. Ed. La nouvelle librairie. Paris, 96p

## Références bibliographiques

- **Rifia A., 2013** - Etude de la dégradation par photolyse directe de pesticide caractérisation structurale et toxicité potentiel des photos produites. Thèse. Doctorat., Ecole polytechnique Paris, 237p
- **Saadane O., 2018** - L'impact des pesticides sur l'environnement et la santé humain et méthodes alternative .Thèse Doctorat pharm., Univ.Rabat, 122p
- **Samuel O.et St-Laurant L., 2001** - Guide de prévention pour les utilisateurs des pesticides en agricultures maraichères. Ed. irsst, Québec, 9p
- **Smail K., 2018** – Enquête phytosanitaire dans l'Haut-Cheliffe. Mem. Master., Univ. Khemis Miliana, 62p
- **Thinthoin R., 1960** – Les trars étude d'une région musulmane d'Algérie. 309 p
- **Tiramani M., Fait A., Visentin S., Maroni M.et Iversen B., 2004** - Prévention des risques pour la santé liée à l'utilisation des pesticides dans l'agriculture. International centre four pesticide safety, Italie.
- **UIPP (Union des Industrie de la Protection des Plantes), 2011**-L'utilité des produits phytopharmaceutique
- **Wade C-S., 2003** - L'utilisation des pesticides dans l'agriculture préurbaine et son impact sur l'environnement. Thèse. Doctorat., Univ. Cheikh Anta Diop de Dakar, 55p
- **Weinberg J., 2009** - Un guide pour les organisations non gouvernementales ONG sur les pesticides dangereux. Internationale pops Elimination Network and International society of doctors for the environnement. Ed.SAICM, Mexico, 114p
- **Wohlfahrt J., 2008** - Développement d'un indicateur d'exposition des eaux de surface aux pertes de pesticides à l'échelle du bassin versant. Thèse. Doctorat., Univ. Lorraine, 192p

### Site Web :

<http://WWW.SENAT.FR>

<http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/apropos.htm>

<http://www.wilaya-tlemcen.dz/W13-Fr/Presentation/Geographie.php>

<http://decoupageadministratifalgerie.blogspot.com/2014/10/cartegeographiqueTLEMEN.html>

<https://lapassiondesjardins.wordpress.com/cours-theoriques/traitements-phytosanitaires/>

# *Annexes*



	Très bon	Bon	Faible	Mauvais
Langue arabe	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Langue française	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Depuis quand exercer-vous le métier d'agriculteur ? ..... 19 .....

Avez-vous une formation en agriculture ?

Oui       Non

Si oui, indiquez votre formation :

Centre de formation (Diplôme en agronomie)

## II. CONNAISSANCE AGRICOLE ET DU PESTICIDE

Quelle est le type de maladies et ravageurs les plus rencontrées ?

<input checked="" type="checkbox"/> Fongiques	<input checked="" type="checkbox"/> Insectes ravageurs	<input type="checkbox"/> Bactériennes
<input type="checkbox"/> Virales	<input checked="" type="checkbox"/> Nématode	<input checked="" type="checkbox"/> Adventices

Quelles sont les principales adventices rencontrées

ortie - Malva - parviflora - oxalis pes-caprae

Savez-vous reconnaître les dégâts sur cultures provoqués par les ravageurs et maladies ?

Oui       Non

Origine des connaissances des dégâts sur cultures ?

<input type="checkbox"/> Agent de vulgarisation	<input type="checkbox"/> Instituts techniques
<input type="checkbox"/> Documents	<input type="checkbox"/> Votre entourage (agriculteur voisin)
<input checked="" type="checkbox"/> Autres (à préciser) ... Ingénieur en agronomie .....	

Quelles sont les méthodes de lutte que vous utilisez ?

Préventive       Curative       Divers

Quelle est la nature des pesticides les plus utilisés ?

- Fongicides     Insecticides     Herbicides  
 Molluscicides     Régulateurs de croissance     Autres

Citez les noms et précisez l'aspect physique (solide, liquide ou gaz) : *liquide... poudre... pulv...*

Nom du produit	Nature	Culture traitée	Superficies traitées	Doses (kg ou litre / ha)
<i>Limechem</i>	<i>poudre</i>	<i>maïs/pige</i>	<i>1</i>	<i>1,25g / l</i>
<i>Sensorate</i>	<i>poudre</i>	<i>11</i>	<i>1</i>	<i>0,35 kg / ha</i>
<i>Limu 50wp</i>	<i>poudre</i>	<i>11</i>	<i>1</i>	<i>1,25g / l</i>
<i>Facul 50th</i>	<i>liquide</i>			<i>2 l / ha</i>
<i>F. Luazifox</i>	<i>liquide</i>			<i>1 l / ha</i>
<i>Organite</i>	<i>pulv</i>			<i>1,5g / l, 5 → 1,5 l</i>

Si l'agriculteur ne connaît pas les noms des produits, demander lui pourquoi ?

*/*

Comment obtenez-vous les produits que vous utilisez ?

- Magasin agricole     Au marché     Autres

Les produits sont-ils :

- Achetés au fur et à mesure     Stockés

En cas de stockage, comment celui-ci se fait-il ? */*

Selon vous, encourez-vous des risques en étant en contact avec ces produits ?

- Oui     Non

Si oui, quels risques ? *vertige... irritation des yeux*

Avez-vous déjà eu un accident lors de l'utilisation de ces produits ?  Oui     Non

Si oui :

Donner la nature de l'accident :

- Contact cutané     Inhalation     Ingestion     Projection oculaire

Donner le nom du produit : .....

Donner les signes ressentis : .....

Que faites-vous des emballages vides ? .....

En cas de reste de produits, qu'en faites-vous ? .....

Avez-vous déjà eu recours à des méthodes alternatives de lutte pour vos cultures (lutte biologique, ou autres) ?

Oui  Non

Si oui, préciser lesquelles ?

### III. CONDITIONS D'UTILISATION DU PRODUIT

Depuis quand utilisez-vous les pesticides ? ..... *Long temps* .....

Portez-vous des équipements de protection lors des applications de pesticides ?  Oui  Non

Si oui, lesquels ?

Gants  Bottes  Tabliers  Combinaisons  Lunettes  
 Masques  Autres

Si non pourquoi ? .....

Quel type d'appareil utilisez-vous pour l'application de ces pesticides ?

Pulvérisateur à dos  Pulvérisateurs portatifs  Autres (préciser le nom)

Quel est le volume de remplissage du réservoir de l'appareil ? ..... *400* ..... litres

Quel est la quantité de pesticides appliquée par ha ? ..... */* ..... litres/ha

Une fois la pulvérisation terminée, l'éventuel fond de cuve est :

Dilué et redistribué sur le champ  déversé sur un chemin de terre  
 Lissé à la ferme (au lieu de remplissage)  Autres (à préciser)

Combien de traitement faites-vous par saison agricole ? ..... *plusieurs* .....

Après le traitement d'un champ, combien de temps laissez-vous avant d'y retourner ? ..... *Après 24h* .....

Après contact, que faites-vous d'habitude ? .....

Ces pictogrammes apparaissent sur certains emballages de pesticides, pouvez-vous dire ce qu'ils signifient ?



1



2



3



4



5

- 1 ..... danger .....
- 2 ..... irritant .....
- 3 ..... inflammatoire rapide .....
- 4 ..... ne jete pas dans les milieu aquatique .....
- 5 ..... acide .....

Respectez-vous les délais d'attente avant récolte ?  Oui  Non

Si non pourquoi ? ..... / .....

#### IV- EFFET SANITAIRES:

Avez-vous un suivi médical lié à l'utilisation des produits ? Oui  Non

Etes-vous déjà été soigné pour un problème de santé dû à l'utilisation des pesticides ?

Oui  Non

V. Perception des risques environnementaux

Existe-t-il un point d'eau (puits, rivière, cours d'eau, forage,...) à proximité ou dans votre champ ?

Oui  Non

Si oui, préciser... forage... bassin

Quelle est la distance entre ce point d'eau et l'espace que vous traitez ? ...1,5 km

Quelles sont les usages de ce point d'eau ? ...irrigation

Avez-vous remarqué la mort ou la disparition de certains insectes ou animaux depuis que vous utilisez les pesticides ?  Oui  Non

Si oui, lesquels ? /

Selon vous ces produits sont-ils dangereux pour l'environnement ?  Oui  Non

Si oui, pourquoi ? ...la pollution de l'air et de sol

Si non, pourquoi ? /

Avez-vous le sentiment d'être bien informé sur les risques liés aux produits phytosanitaires ?

Oui  Non

Lorsque plusieurs produits peuvent être utilisés pour lutter contre une même adventice, ou une même maladie, précisez les 3 éléments principaux qui déterminent votre choix (par importance) :

- Le prix d'achat
- La toxicité pour l'utilisateur
- La phytotoxicité
- L'effet secondaire sur l'environnement
- Le spectre d'action (large - spécifique)
- La durée d'action
- Le délai avant récolte



Quelque photo des produits phytosanitaires utilisée par les agricultures enquêtées