



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

# MÉMOIRE DE MASTER

Sciences  
Sciences Agronomiques  
Protection végétale

Réf. : Entrez la référence du document

---

Présenté et soutenu par :

**MIHOUBI Fatima**

Le : 23/06/2024

## **Inventaire et classification des pesticides utilisés dans le Ziban-Ouest (Wilaya de Biskra)**

---

### **Jury :**

Mme.MABERAK Naima	MCB	Université de Biskra	Présidente
Mr.MESSAK Mohamed Ridha	MAA	Université de Biskra	Promoteur
Mme.FARHI Kamelia	Pr	Université de Biskra	Examinatrice

**Année Universitaire : 2023/2024**

## **Remerciements**

Avant de présenter ce modeste travail, nous tenons à Remercier «**Allah**» le tous puissant, pour nous avoir donné la force et la patience.

Nos profonds remerciements à notre encadreur **Mr :MESSAK M R** enseignant à l'université de Biskra de nous avoir suivie régulièrement pour la réalisation de ce travail et de tout ce qu'il a fait pour nous permettre d'atteindre ces résultats.

Un grand remerciement à nos membres de jury **Mme FARHI Kamelia** et **Mme MABRAK Naima** pour l'honneur qu'ils nous font en acceptant de juger ce travail

Nous souhaiterons également remercier nos professeurs et le staff administratif de la Département des sciences Agronomiques.

Un remerciement À toutes et à tous qui de loin ou de près ont contribué à la réalisation de ce mémoire

## Dédicace

À mon Mari **Hichem**

À mes Enfants **Maria, Ibtihel, Mohamed Amine, Anfel, Tasnim**

À mon Amie **Djouhaina**

À tous ceux :

Qui nous enseignent

Qui nous soutiennent

Qui nous chérissent

Qui ont cru et croient toujours en moi

**MIHOUBI FATIMA**

## Liste des abréviations

**ANIREF** : Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière

**DBCP**: dibromochloropropane

**DSA** : La Direction Des Services Agricoles Biskra

**EPI** : Équipements de protection individuelle

**FAO** : Food and Agriculture Organization.

**IPM** : Integrated pest Management

**MA** : Matière Active

**OMS** : Organisation mondiale de la santé

**PNAGDES**: Le Plan National des Gestion des Déchets Spéciaux

**PPS** : Produits Phytosanitaires

**SPSS** : Statistical Package for the Social Sciences

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1:</b> Différentes formulation des produits phytosanitaires .....	9
<b>Tableau 2:</b> Les différentes classes des pesticides selon l'OMS.....	12
<b>Tableau 3:</b> Classification des pesticides selon la dangerosité de la matières active .....	13
<b>Tableau 4 :</b> Tactiques de lutte intégré qui peuvent être combinées pour une gestion efficace des nuisibles .....	27
<b>Tableau 5:</b> Récapitulatif des disponibilités hydriques de la Wilaya .....	32
<b>Tableau 6:</b> Superficie et productions des cultures dans la Wilaya de Biskra (Compagne agricole 2022-2023).....	33
<b>Tableau 7:</b> Production et superficie des cultures pratiquées dans les communes de notre étude. ....	37
<b>Tableau 8:</b> Classification des spécialités selon le pays d'origine .....	53
<b>Tableau 9:</b> Les matières actives insecticides ,leurs familles et leur quantité moyenne vendue /an/granitier dans la région d'étude.....	54
<b>Tableau 10:</b> Les matières actives acaricides, leurs familles chimiques et les quantités moyennes vendues correspondantes dans la région d'étude .....	55
<b>Tableau 11:</b> Les matières actives fongicides, leurs familles chimique et les quantités moyennes vendues correspondantes dans la région d'étude. ....	57
<b>Tableau 12:</b> Les matières actives -herbicides , leurs familles chimiques et les quntités moyennes vendues correspondantes dans la région d'étude. ....	58
<b>Tableau 13:</b> Substances actives des insecticides recensées auprès des grainetiers, leurs classe de toxicité (selon OMS,2010) et les maladies et troubles sanitaires pouvant etre causées selon deux bases de données : PPDB &BPDB. ....	60
<b>Tableau 14:</b> Substances actives acaricides recensées auprès des grainetiers , leurs classe de toxicité (selon OMS,20210) et les maladies et troubles sanitaires pouvant etre causées selon deux base de données : PPDB &BPDB . ....	62
<b>Tableau 15:</b> Substances actives fongicides recensées auprès des graineteirs , leur classe de toxicité (selon OMS,2010) et les maladies et les troubles sanitaires pouvant etre causées selon dles deux bases de données :PPDB BPDB. ....	64
<b>Tableau 16:</b> Substances avtives herbicides recensées auprès des grainetiers, leur classe de toxicités (selon OMS,2010) et les maladies et troubles sanitaires pouvant etre causées selon deux bases de donnés : PPDB & BPDB. ....	66
<b>Tableau 17:</b> Niveau désagrégé de toxicité des matières actives recensées , leur classe de toxicité pour l'environnement. ....	78

**Tableau 18:** Comparaison entre la présente étude et l'étude de Belhadi et al (2016) ,Fardjallah 2018 et Mahda 2020 concernant les produits phytosanitaires.....83

## Liste des figures

<b>Figure 1:</b> Historique de l'utilisation des produits phytosanitaires. ....	7
<b>Figure 2:</b> Les produits phytosanitaires .....	12
<b>Figure 3:</b> Utilisations des pesticides dans le monde. ....	15
<b>Figure 4:</b> Processus influençant le devenir des pesticides dans l'environnement. ....	17
<b>Figure 5:</b> Migration de pesticides dans l'environnement. ....	18
<b>Figure 6:</b> Transfert des produits phytosanitaires dans le sol. ....	19
<b>Figure 7:</b> Schéma résumant les devenir des pesticides dans l'eau .....	20
<b>Figure 8:</b> Schématisation des modes de pénétrations et du devenir des pesticides dans l'organisme .....	26
<b>Figure 9:</b> Cadre du découpage administratif de la Wilaya de Biskra .....	31
<b>Figure 10:</b> Localisation des zones étudiées .....	35
<b>Figure 11:</b> Situation géographique des communes d'étude. ( Map de Biskra modifié par l'étudiante) .....	35
<b>Figure 12:</b> Part de la production Phytoculture de la région d'étude par rapport à celle de la Wilaya de Biskra .....	36
<b>Figure 13:</b> Part de la production maraîchère de la région d'étude par rapport à celle de la Wilaya .....	36
<b>Figure 14:</b> Page d'accueil pour le questionnaire des grainetiers. ....	40
<b>Figure 15:</b> Page d'accueil pour le questionnaire des médecins . ....	41
<b>Figure 16:</b> L'étudiante lors d'un entretien avec grainetier enquêté. ....	42
<b>Figure 17:</b> Les différentes étapes d'élaboration de l'échantillon de l'enquête (pesticides). ....	43
<b>Figure 18:</b> Les différentes étapes d'élaboration de l'échantillon de l'enquête (les risques de pesticides) .....	44
<b>Figure 19:</b> Capture d'écran de la base de données SPSS ( de pesticides) réalisée dans le cadre de l'enquête. ....	45
<b>Figure 20:</b> Capture d'écran de la base de données SPSS ( les risques de pesticides) réalisée dans le cadre de l'enquête .....	46
<b>Figure 21:</b> Classification des spécialités selon le pays d'origine. ....	50
<b>Figure 22:</b> La part des Acaricides sur les acaricides mentionnés en MADRP 2017 .....	51
<b>Figure 23:</b> Nombre des fongicides recensés par rapport à ceux homologués au maraîchage .....	51
<b>Figure 24:</b> Nombre des herbicides recensés par rapport à ceux homologués au maraîchage. ....	52
<b>Figure 25:</b> Importance des familles chimiques par rapport aux quantités vendues exprimées en pourcentage . ....	55

<b>Figure 26:</b> Les matières actives acaricides , leurs familles chimiques et quantités vendus /année exprimées en pourcentage. ....	56
<b>Figure 27:</b> Présence des familles chimiques par rapport aux quantités vendues exprimées en pourcentage. ....	58
<b>Figure 28:</b> Les spécialités médicales avec qui l'enquete a été menée. ....	67
<b>Figure 29:</b> Les risques sanitaires associés à l'agriculture intensive.....	68
<b>Figure 30:</b> Avez-vous observés des problèmes de santé spécifiques chez les producteurs agricoles de la région des Ziban. ? .....	68
<b>Figure 31:</b> Les problèmes de santé observés par les médecins chez les producteurs agricoles. ....	69
<b>Figure 32:</b> Avez-vous observé des cas d'intoxication ou d'effets néfastes liés à l'exposition aux pesticides chez les producteurs agricoles. ....	69
<b>Figure 33:</b> Problèmes respiratoires observés par les médcins chez les personnes exposées aux pesticides. ....	70
<b>Figure 34:</b> Les irritations cutanées observés par les médcins enquetés chez les personnes exposées aux pesticides . ....	70
<b>Figure 35:</b> problèmes Maux de tete fréquents ou étourdissements observés par les médcins enquetés chez les personnes exposées aux pesticides. ....	71
<b>Figure 36:</b> Troubles gastro-intestinaux observés par les médcins enquetés chez les personnes exposées aux pesticides. ....	71
<b>Figure 37:</b> Le problème d'allergies observés par les médcins enquetés chez les personnes exposées aux pesticides. ....	72
<b>Figure 38:</b> Problèmes neurologiques observés par les médcins enquetés chez les personnes exposées aux pesticides. ....	72
<b>Figure 39:</b> L'augmentation des pathologies chez les producteurs et les ouvriers agricoles au cours des 5 dernières années. ....	73
<b>Figure 40:</b> Existe-t-un lien entre l'utilisation des pesticides et les pathologies observées chez les producteurs agricoles?.....	74
<b>Figure 41:</b> Les producteurs et les ouvriers agricoles de la région des Ziban sont-ils suffisamment informés des risques pour la santé liée aux activités agricoles (l'utilisation du pesticides)?. ....	75
<b>Figure 42:</b> Existe-t-il des programmes de prévention et de sensibilisation sur les risques des pesticides pour les producteurs agricoles dans la région des Ziban .? .....	75
<b>Figure 43:</b> Les mesures de sensibilisations et de formation recommandés par les médcins enquetés pour améliorer la situation.....	76

# Table des matières

Remerciements .....	
Dédicace .....	
Liste des abréviations .....	I
Liste des tableaux .....	II
Liste des figures .....	IV
Introduction générale.....	1

## CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction .....	6
Section 1 : Concepts de base sur les pesticides et leurs classifications.....	6
1.1 Définition .....	6
1.2 Historique .....	7
1.3 Composition .....	8
1.3.1 Les ingrédients actifs.....	8
1.3.2 Les ingrédients inertes.....	8
1.4 Formulations.....	8
1.4.1 Formulations sèches (solides) et liquides (mouillées).....	9
1.4.2 L'intérêt d'une formulation d'un produit phytosanitaire .....	9
1.5 Classification des pesticides.....	10
1.5.1 Classification chimique : (Selon l'origine de la matière active) .....	10
1.5.2 Classification chimique : (Selon la famille chimique) .....	11
1.5.3 Classification selon le cible.....	11
1.5.4 Classification selon la toxicité.....	13
1.5.5 Classification selon le mode d'action.....	13
1.6 Consommation des pesticides dans le monde .....	14
1.7 Consommation des pesticides en Algérie.....	15
1.8 Normes, réglementation et procédure d'homologation des pesticides.....	15
1.8.1 Cadre législative .....	15
1.8.2 Processus d'homologation des produits phytopharmaceutiques.....	16
Section 2: Risques et impacts des pesticides sur l'environnement et la santé humaine.....	17
2.1 Risques pour l'environnement .....	17
2.1.1 Paramètres influençant le devenir des pesticides dans l'environnement .....	17
2.1.2 Dispersion et devenir des pesticides dans l'environnement .....	18
2.1.2.1 Le Sol.....	18
2.1.2.2.L'Eau.....	19

2.1.2.3.L'air.....	20
2.1.2.4. L'impact sur La biodiversité .....	21
2.1.2.4.1. L'impact sur La faune .....	21
2.1.2.4.2. L'impact sur La flore .....	21
2.2.Impacts des pesticides sur la santé humaine.....	21
2.2.1.Toxicités aiguës (à court terme).....	22
2.2.2.Toxicité subaiguë .....	22
2.2.3.Toxicité chronique (à long terme).....	23
2.2.3.1.Effet sur la reproduction .....	23
2.2.3.2.Effet sur La fertilité.....	23
2.2.3.3.Effets sur les descendants .....	23
2.2.3.4.Les maladies cancéreuse .....	24
2.2.3.5.Dysfonctionnement du système endocrinien (polluants hormonaux).....	24
2.2.3.6.Trouble comportementaux et Physique.....	25
2.2.4.Les voies d'expositions aux pesticides .....	25
2.2.4.1.La voie cutanée .....	25
2.2.4.2.La voie respiratoire .....	25
2.2.4.3.La voie d'ingestion .....	25
2.3.Réduction d'usage des pesticides .....	26
2.3.1.Lutte intégrée .....	26
2.3.2.Indice de fréquence de traitement (IFT) .....	27
Conclusion.....	28

## **CHAPITRE II : CADRE METHODOLOGIQUE DE L'ETUDE**

Introduction .....	30
Section 1 : Zone d'étude : Présentation de la Wilaya de Biskra .....	30
1.1 La situation géographique de Biskra .....	30
1.1.1. Hydrographie.....	31
1.1.2. Climat .....	32
1.1.3. Milieu cultivée.....	32
1.2 Présentation des communes d'étude.....	34
Section 2 : Le déroulement de l'enquête par questionnaire .....	38
2.1 Le questionnaire .....	38
2.2 Le déroulement de l'enquête .....	42
2.3 Traitement statistique des données.....	45
Conclusion.....	47

## CHAPITRE III: RESULTATS ET DISCUSSIONS

Introduction .....	49
1. Pesticides recensés : spécialités commerciales ,matières actives et familles chimiques .....	49
1.1. Insecticides recensés.....	49
1.2. Acaricides recensés .....	50
1.3. Fongicides recensés.....	51
1.4. Herbicides recensés .....	52
2. Matières actives et familles chimiques des pesticides recensés.....	53
2.1. Les insecticides .....	53
2.2. Les acaricides .....	55
2.3. Les Fongicides.....	56
2.4. Les Herbicides.....	58
3. Les risques et les impacts des pesticides.....	59
3.1. Les risques sanitaires.....	59
3.2. Les Impacts environnementaux des pesticides.....	76
4. Discussion générale .....	79
Conclusion.....	85
Conclusion generale .....	86
References bibliographiques .....	
Annexes .....	
Résumé trinlingue .....	

# **Introduction générale**

## **INTRODUCTION GENERALE**

---

### **Introduction générale**

La sécurité alimentaire, la santé publique et le développement durable sont les enjeux capitaux pour les nations du temps présent. Les pratiques phytosanitaires et la manipulation des pesticides sont au cœur de ces enjeux. ( **Fardjalah., 2018**)

La conscience environnementale, par rapport à la question de la nocivité des substances chimiques, s'est progressivement développée durant les dernières décennies. Aujourd'hui elle se pose avec une certaine conviction en étroite relation avec la nécessité de prendre en compte la sécurité environnementale. (**Bettiche,2017**)

Le souci est de contrôler la qualité des différents compartiments environnementaux et de leurs niveaux de contamination par les pesticides, les engrais et les autres polluants. Par ailleurs, cet aspect est devenu une préoccupation internationale majeure avec/après la déclaration de Rio sur l'environnement et le développement. .(**Bettiche,2017**)

Au cours des dernières décennies, et depuis les années 70, l'utilisation de pesticides à travers le monde a augmenté de façon spectaculaire. Les changements dans les pratiques agricoles et l'agriculture plus intensive seraient en relation directe avec l'émergence avec cette situation (**Haarstad et al., 2012; Konstantinou et al., 2006**).

L'Algérie est aussi classée parmi les pays gros consommateurs de pesticides, l'usage des insecticides, de fertilisants, d'engrais et autres produits phytosanitaires se répand de plus en plus avec le développement de l'agriculture, mais aussi dans le cadre des actions de lutte contre les vecteurs nuisibles. La pression des bioagresseurs a été identifiée comme la contrainte majeure aux cultures (**Kanda et al., 2014 ; Mondédji et al., 2015**)

En effet, il est actuellement difficile d'imaginer une production agricole performante sans traitement chimique. Cependant, mal utilisation peuvent porter des effets néfastes sur l'environnement (**HOUMY, 2001**).

Une augmentation de 1% de la production agricole est associée à une augmentation de 1.8% de l'utilisation des pesticides (**Shreinemachers et Tipraqsa, 2012 in Bettiche, 2016**).

Depuis près de deux décennies, la région des Ziban est devenue un pôle agricole très important au niveau national suite à l'intérêt croissant des autorités publiques pour relancer le secteur.

Cela a été rendu possible grâce à la mise en valeur des terres agricoles et à la mise en place de programmes de développement agricole visant à améliorer les rendements et à diversifier les productions. Parmi les cultures les plus emblématiques de cette région, on retrouve le palmier dattier,

## **INTRODUCTION GENERALE**

considéré comme la base centrale de l'agriculture saharienne. Par ailleurs, la plasticulture, la culture d'arbres fruitiers et d'autres cultures ont également connu un essor remarquable.

Notre travail est une enquête établie sur la base d'un questionnaire menée auprès des médecins et des grainetiers et de la région de Ziban de L'ouest à fin d'évaluer l'état de l'utilisation de produits phytosanitaires et les risques potentiel associés à l'utilisation ces produits sur l'environnement et sur la santé des producteurs et les ouvriers agricoles. Ce mémoire vise à répondre sur la problématique ci-après :

**Quels sont les substances actives les plus utilisées par les agriculteurs de la région du Ziban-Ouest ? Et quels sont leurs impacts sur la santé humaine et l'environnement ?**

Les hypothèses de réponse à cette problématique sont :

- ✓ Les substances actives utilisées en agriculture appartiennent à différentes familles chimiques
- ✓ Parmi eux figurent certaines familles dangereuses comme les phosphoreorganique et les carbamates.
- ✓ Les pesticides les plus utilisé sont des insecticides de la famille chimique Avermectine, mais globalement elles sont en fonction du système de culture de la gérion d'étude.

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

**Introduction générale:** dans laquelle nous avons présenté le sujet et sa problème.

**Chapitre I :** Synthèse bibliographique sur les concepts en lien avec les pesticides et leurs impacts sur l'environnement et la santé humaine

**Chapitre II :** Cadre méthodologique de la recherche, expose comment bnous avons collecté et traiter les données de nos deux enquetes (auprès des grainetiers et celles auprès des médecins de la région), avec un sommaire sur le cadre géographique de l'étude, la structure des questionnaires utilisés et le déroulemntl des enquetes

**Chapitre III :** Résultats et discussion, il s'agit ici de présenter les résultats de nos enquêtes du terrain (auprès des grainetiers et médecins), sous forme des tableaux et d' histogrammes à l'aide d **SPSS** et d'**Excel** avec les classifications et la quantification des pesticides recensés et classifiés sen utilisant des bases de données internationales spécialisées.

Et enfin une conclusion générale avec des recommandations et perespectives de recherches.

**CHAPITRE I :**  
**SYNTHESE**  
**BIBLIOGRAPHIQUE**

## Introduction

On a divisé ce chapitre en deux sections : la première section dont on va donner des généralités sur les produits phytosanitaires (Définitions, Composition, Les classifications récentes, la réglementation et les normes des pesticides). Et dans la deuxième section on va préciser sur les Impacts et les risques des pesticides sur l'environnement et la santé humaine

## Section 1 : Concepts de base sur les pesticides et leurs classifications

### 1.1 Définition

Selon la Directive européenne 91/414/CEE du 15 juillet 1991 (relative à la mise sur le marché des produits phytosanitaires), abrogée et remplacée par le règlement européen CE 541/2011, les pesticides ou « produits phytosanitaires » sont des préparations contenant une ou plusieurs substances actives (produit chimique toxique), ayant pour fonction de : protéger les végétaux ou produits végétaux contre un organisme nuisible, exercer une action sur les processus vitaux des végétaux, assurer la conservation des végétaux, et détruire les végétaux ou parties de végétaux indésirables **(MAARPAT, 2012)**.

Les définitions des pesticides peuvent varier selon les organisations internationales et nationales. Par exemple, la FAO (Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture) définit les pesticides comme étant des substances ou associations de substances, y compris des micro-organismes, destinées à repousser, détruire ou combattre les ravageurs, y compris les vecteurs de maladies humaines ou animales, les ravageurs nuisibles, les espèces indésirables de plantes ou d'animaux causant des dommages ou se montrant autrement nuisibles durant la production, la transformation, le stockage, le transport ou la commercialisation des denrées alimentaires, des produits agricoles, du bois et des produits ligneux, ou des aliments pour animaux **(FAO , 2010)**.

De plus, l'agence américaine pour la protection de l'environnement **(US-EPA, 2019)** définit les pesticides comme étant des substances ou des mélanges de substances destinées à prévenir, détruire, repousser ou atténuer tout organisme nuisible, à être utilisées comme régulateurs de plantes, défoliants ou déshydratants, ou à être utilisées comme stabilisateurs d'azote **(US-EPA, 2019)**.

Il est important de noter que les définitions des pesticides peuvent également inclure des aspects tels que leur impact sur l'environnement, leur persistance, leur toxicité et leur mode d'action. Ces caractéristiques spécifiques permettent de mieux comprendre les propriétés et les risques associés à l'utilisation des pesticides.

# Chapitre I : Synthèse bibliographique

## 1.2 Historique

La lutte phytosanitaire est une pratique ancienne qui remonte à plusieurs siècles. Différentes méthodes ont été utilisées pour protéger les cultures. Parmi celles-ci, la méthode physique, telle que le ramassage des larves, des œufs et des insectes adultes, le désherbage et la destruction des déchets végétaux par le feu, a toujours été prédominante (Elouafi, 2013).

Les Sumériens utilisaient le soufre contre les insectes et les mites, les Romains utilisaient l'huile comme répulsif contre les moustiques, tandis que les Chinois employaient de l'arsénique et du mercure pour lutter contre les tiques et les puces (Bettiche, 2017).

L'utilisation des pesticides remonte à l'Antiquité. Par exemple, l'utilisation de la nicotine et du soufre comme insecticides remonte à la fin du XVIIe siècle. Au XIXe et au XXe siècle, de nombreux produits chimiques ont été découverts, ce qui a conduit à d'importants développements dans les techniques de protection des plantes. Parmi les pesticides les plus utilisés à cette époque, on peut citer la célèbre bouillie bordelaise (sulfate de cuivre + chaux) et l'arséniate de plomb (Calvet, et al., 2005).

La révolution de l'industrie chimique apparaît de nouvelles substances pour répondre aux besoins de l'agriculture moderne (**figure 1**).

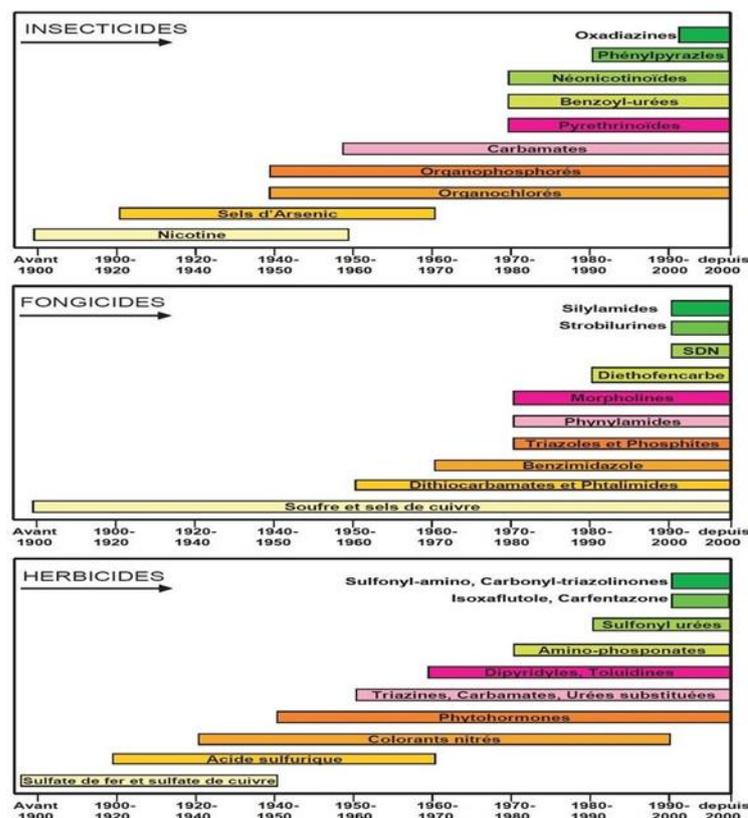


Figure 1: Historique de l'utilisation des produits phytosanitaires. (ACTA, 2006 in Abd-Ella, 2011)

### **1.3 Composition**

Selon L'agence américaine pour la protection de l'environnement, Les produits phytosanitaires contiennent des ingrédients « actifs » et « inertes » (non-actifs)

#### **1.3.1 Les ingrédients actifs**

Les ingrédients chimiques d'un produit antiparasitaire qui agissent sur l'activité des parasites. Les molécules actives doivent être identifiées par leur nom sur l'étiquette du produit, avec son pourcentage en poids ((US-EPA, 2023).

Cependant la composition d'une formulation pesticide ne se limite pas qu'à (aux) la (les) matière (s) active (s) (IUF/UITA/IUL, 2001)

#### **1.3.2 Les ingrédients inertes**

Selon la précédente source, les ingrédients inertes sont des produits chimiques, des composés et d'autres substances, y compris des produits alimentaires courants et certains matériaux naturels. Les ingrédients inertes jouent un rôle clé dans l'efficacité des pesticides et la performance du produit, qui sont également (Bettiche, 2017)

- Un solvant qui est un produit chimique utilisé pour dissoudre la ou les Matière (s) active (s) (MA) pour les rendre liquides, il peut être lui-même toxique et a sa propre classification de risque ;
- Un surfactant (l'abréviation d'agent actif de surface : humecteur), épandeur et collant dont le rôle est d'augmenter l'émulsion, pour permettre au pesticide de coller aux parasites ou de s'étendre de manière plus uniforme sur les feuilles et les surfaces de la plante ;
- Un adjuvant qui est un produit chimique ajouté à un pesticide pour en accroître l'efficacité, Il est sans efficacité sans MA des pesticides ;
- Un vecteur qui est utilisé pour diluer la MA du pesticide pour en faciliter l'application ; Des coloris et des marqueurs olfactifs qui donnent au pesticide une odeur ou un goût désagréable pour réduire les risques d'ingestion du produit par accident ; Des colorants sont également utilisés pour enrober les semences, afin de faire la distinction entre les semences traitées et non traitées ;

### **1.4 Formulations**

La formulation des pesticides vise à assurer une efficacité optimale à la substance active et à en faciliter l'application pour l'agriculteur.

Les pesticides sont formulés pour les rendre plus sûrs ou plus faciles à utiliser. Les entreprises ajoutent des ingrédients inertes aux pesticides destinés à l'utilisation finale des produits. Dans de

## Chapitre I : Synthèse bibliographique

nombreux cas, des ingrédients inertes rendent le produit formulé plus sûr, plus facile à manipuler et à appliquer, et / ou plus efficace (Fournier et al., 1992).

Le produit commercial est donc un mélange de plusieurs composants : il contient la substance active associée à divers formulant : les diluants (solvants, charges), les additifs (matière colorante ou odorante) et les adjuvants (produits destinés à améliorer la performance de la substance active) qui peuvent eux-mêmes présenter une certaine toxicité pour la plante traitée et l'utilisateur (Fournier et al., 2002).

### 1.4.1 Formulations sèches (solides) et liquides (mouillées)

Selon l'index des produits phytosanitaire 2017, il existe plusieurs formulations sèches (solides) ou liquides (mouillées) (tableau 1).

**Tableau 1:** Différentes formulation des produits phytosanitaires

<b>.Formulations sèches ou solides</b>	<b>Formulations liquides ou mouillées</b>
<b>CP</b> : Poudre de contact	<b>CL</b> : Liquide ou gel de contact
<b>DP</b> : Poudre pour poudrage	<b>EC</b> : Concentré émulsionnable
<b>DT</b> : Comprimé prêt à l'emploi	<b>EW</b> : Emulsion aqueuse
<b>GR</b> : Granulé	<b>FS</b> :Suspension concentrée par traitement des semences
<b>SP</b> : Poudre soluble dans l'eau	<b>LS</b> : Liquide pour traitement des semences
<b>WG</b> : Granulé dispersable	<b>SC</b> : Suspension concentrée
<b>WP</b> : Poudre mouillable	<b>ULV</b> : Liquide pour application à ultra bas volume
<b>WS</b> : Poudre mouillable pour traitement humides des semences	
<b>CS</b> : Suspension de capsules	

Source : Index des produits phytosanitaire, (2017).

### 1.4.2 L'intérêt d'une formulation d'un produit phytosanitaire

Selon Batsh, (2011) La formulation d'un PPP a pour but :

- D'assurer une efficacité optimale à la matière active, elle doit parvenir le plus rapidement à sa cible avec le minimum de pertes. On limite ainsi sa dispersion dans l'environnement (coût écologique) et le dosage à l'hectare nécessaire (coût économique).
- De limiter les risques d'intoxication pour le manipulateur, en recherchant une toxicité minimale par contact et inhalation, en prévenant les ingestions accidentelles par l'adjonction de colorant, de répulsif ou de vomitif.

- De rentabiliser la matière active : le solvant employé par l'utilisateur est généralement peu coûteux et facilement disponible. Divers additifs améliorent la conservation au stockage et/ou évitent la corrosion du matériel d'épandage.
- Ainsi un des objectifs des industriels est de trouver la meilleure formulation des produits au meilleur coût possible, sachant qu'il y a également besoin de rendre possible le mélange de produits : en effet les agriculteurs sont à la recherche du meilleur coût de production et souhaitent réaliser un minimum de passages sur les cultures, ce qui implique une compatibilité des produits entre eux.

### 1.5 Classification des pesticides

Le monde des pesticides est très complexe et avec des formules chimiques extrêmement diverse et l'utilisation de ces substances en agriculture et en jardinerie est massive (**Mahdjiba, 2018**).

Sa complexité a regroupé les pesticides de plusieurs manières différentes :

#### 1.5.1 Classification chimique : (Selon l'origine de la matière active)

**Blanc-Lapierre (2012)** à **Belhadi et al. (2016)** signale environ un millier de matières actives de pesticides, appartenant à une centaine de familles chimiques différentes

Selon cette classification chimique, il existe trois catégories de pesticides :

##### 1.5.1.1 Inorganiques

D'origine minérale, Leur emploi est apparu bien avant les débuts de la chimie de synthèse. L'essentiel de ces pesticides inorganiques sont des fongicides à base de soufre et de cuivre (exemple de la bouillie bordelaise) (**Bettiche, 2017**)

##### 1.5.1.2 Organo-métalliques

Complexe D'une molécule d'origine organique et l'addition d'une minérale ; Il s'agit essentiellement de substances fongicides (Exemple de Manèbe et le Mancozèbe) (**Bettiche, 2017**)

##### 1.5.1.3 Organiques

Les pesticides organiques sont nombreux et appartiennent à 80 familles chimiques. Chaque famille se distingue par un ensemble de molécules dérivées d'un groupe d'atomes qui constituent une structure de base (**Bettiche, 2017**)

### **1.5.2 Classification chimique : (Selon la famille chimique)**

Les pesticides sont également regroupés en fonction de leurs composants actifs ou substance active qui compose majoritairement les produits phytosanitaires. Il existe un très grand nombre de familles chimiques. Les plus anciennes et principaux groupes chimiques sont : les Organochlorés, les Organophosphorés, les Carbamates, les Triazines et les Urées Substituées (**Louhachi, 2015**)

### **1.5.3 Classification selon le cible**

Cette classification dépend essentiellement sur les organismes vivants ciblés, on retrouve plusieurs catégories de pesticides :

#### **1.5.3.1 Insecticide**

Les pesticides sont utilisés pour la protection des plantes contre les insectes. Ils interviennent en les éliminant ou empêchant leur reproduction (**Louhachi, 2015**)

#### **1.5.3.2 Acaricide**

Les produits la protection des plantes contre les acariens, ils sont considérés avec les insectes. Interviennent en les éliminant ou affectent sur un fonctionnement vitale, généralement ils interviennent à la phase des œufs/larve, toxiques pour les acariens hématophages ou phytophages (araignées rouges) (**Ramade, 2005**)

#### **1.5.3.3 Fongicide**

Un produit phytosanitaire (pesticide) dont la propriété est de contrôler, repousser ou détruire les champignons, susceptibles de se développer sur les cultures. Les fongicides aident à lutter contre les maladies cryptogamiques (**El Bakouri, 2006**)

#### **1.5.3.4 Herbicide**

Représentent les pesticides les plus utilisés dans le monde, toutes cultures confondues. Ils sont destinés à éliminer les végétaux entrant en concurrence avec les plantes à protéger en ralentissant leur croissance. Ces composés peuvent être sélectifs ou non sélectifs en possédant différents modes d'actions sur les plantes.

#### **1.5.3.5 Nematicide**

Produit Toxique Contre les vers du groupe des nématodes parasites des végétaux. (**Louhachi, 2015**)

#### **1.5.3.6 Mollusquicide**

Substance active ou une préparation ayant la propriété de tuer les mollusques et limaces.

## Chapitre I : Synthèse bibliographique

### 1.5.3.7 Autres

Il y a plusieurs d'autres classes des pesticides, parmi les :

- **Rodenticides** : employés pour lutter contre les pullulations de rongeurs.
- **Taupicides** : contre les taupes.
- **Corvicides et corvifuges** : contre les corbeaux et les autres oiseaux ravageurs des cultures

**Tableau 2:** Les différentes classes des pesticides selon l'OMS

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

(Source : UITA., 2004).



**Figure 2:** Les produits phytosanitaires ..(originale ,2024)

## Chapitre I : Synthèse bibliographique

### 1.5.4 Classification selon la toxicité

En 1975, l'Organisation mondiale de la santé a établi une classification des pesticides en fonction de leur toxicité avec comme critère la dose létale 50 (DL50) . Il y a 5 classes de pesticides établies selon leur risque pour les humains (WHO, 2010) :

- Classe Ia: Pesticides extrêmement dangereux, la DL50 pour le rat (mg / kg de poids corporel) est <5 mg pour l'ingestion orale et <50 mg pour la voie cutanée.
- Classe Ib: Pesticides très dangereux, la DL50 pour le rat est comprise entre 5 à 50 mg pour l'ingestion orale et 50-200 mg par voie cutanée.
- Classe II: Pesticides modérément dangereux, la DL50 est comprise entre 50- 2000 mg pour l'intoxication par voie orale et de 200 à 20.000 mg pour l'intoxication par voie cutanée.
- Classe III: Pesticides légèrement dangereux, la DL50 plus de 2000 mg pour l'intoxication par voie orale et cutanée.
- Classe U: Pesticides susceptibles de présenter un risque aigu, la DL50 est supérieure à 5000 mg.

**Tableau 3:** Classification des pesticides selon la dangerosité de la matières active

Classes de dangerosité de la matière active		DL50 pour le rat ; (mg/kg de poids corporel)	
		Voie orale	Voie dermique
Ia	Extrêmement dangereux	< 5	< 50
Ib	Très dangereux	5 à 50	50 à 200
II	Modérément dangereux	50 à 2000	200 à 2000
III	Légèrement dangereux	Plus de 2000	Plus de 2000
U	Peu susceptible de présenter un danger aigu	5000 ou plus	5000 ou plus

Source : (OMS, 2019)

### 1.5.5 Classification selon le mode d'action

#### 1.5.5.1 Inhalation

Pesticides agissant sur la respiration ou le système respiratoire (fumigant , tetrachlorie de carbon , phosphine ) induit Inhibition du transport des électrons dans la mitochondrie (Fillatre, 2011).

### **1.5.5.2 Ingestion**

Pesticides agissant sur le système nerveux des insectes broyeur (poudre, granuler), insecte sucrier-piqueur (endotherapique, systémique) provoquant une action sur la synapse agissant et les neuromédiateurs et sur la transmission axonale et action inhibitrice sur la prise de nourriture. **(Fillatre, 2011)**.

### **1.5.5.3 Contact**

Pesticides interférant sur la mise en place de la cuticule (organisme de synthèse membrane inter-segmentaire) ovicide ovilarvicide , agissant par l'inhibition de la chitine, Agoniste de l'ecdysone, Blocage de hydroxylation de l'ecdysone, Analogue de l'hormone juvénile, Mimétique de l'hormone juvénile. **(Fillatre, 2011)**.

### **1.5.5.4 Systémique**

Appelée aussi (Endothérapie) est un traitement par un produit chimique destiné à pénétrer à l'intérieur de l'organisme pour le guérir, le détruire ou le protéger contre certains de ces agresseurs. **(Fillatre, 2011)**.

## **1.6 Consommation des pesticides dans le monde**

A l'international, selon les données FAOSTAT de 2019, les dix pays qui utilisaient le plus de pesticides (total) étaient la Chine (1 763 000 t), le Brésil (395 646 t), la France (63818 t), l'Italie (60 967 t), l'Espagne (59 018 t), l'Inde (56 100 t), l'Allemagne (48 593 t), la Turquie (39 026 t), la Pologne (23 996 t), la Corée du Sud (19 482 t) et le Royaume-Uni (18 302 t). Entre 1990 et 2015, tous ces pays ont eu une utilisation stable ou croissante de pesticides, sauf pour le Royaume-Uni (diminution après 2006). Si les données ne sont pas disponibles en 2015 pour les Etats-Unis, leur usage était d'un peu de plus de 400 000 tonnes de pesticides .

En France, le plan Ecophyto du gouvernement prévoyait une réduction de 50% pour l'utilisation de pesticides entre 2008 et 2018. Au cours de la période 2008-2018, l'utilisation des pesticides a pourtant augmenté de 5%. Cet objectif n'ayant pas été atteint, le plan Ecophyto affiche une volonté de transition vers une agriculture annoncée comme plus « durable » et la prise en compte des impacts environnementaux et sanitaires. Néanmoins, l'interdépendance entre les acteurs du monde agricole et les enjeux économiques mondiaux restent une barrière à surmonter pour sortir des consommations massives **(Guichard et al.,2017)**.



Figure 3:Utilisations des pesticides dans le monde.

(FAOSTAT, 2022).

### 1.7 Consommation des pesticides en Algérie

L'Algérie est classée parmi les pays qui utilisent les plus grandes quantités de pesticides. Récemment dans notre pays, l'usage des pesticides ne cesse de se multiplier dans de nombreux domaines et en grandes quantités. Ainsi environ 400 produits phytosanitaires sont homologués en Algérie dont une quarantaine de variétés sont largement utilisées par les agriculteurs (Bouziati, 2007).

### 1.8 Normes, réglementation et procédure d'homologation des pesticides

Les Produits phytopharmaceutiques en Algérie sont homologués d'après des décrets législatifs et selon des normes internationales soulignées dans les conventions mondiales, qui prouvent son efficacité par le niveau de sa toxicité tolérée. L'homologation d'un pesticide en Algérie peut prendre jusqu'à 10 ans, (L'index phytosanitaire, 2015)

#### 1.8.1 Cadre législative

En Algérie, ce contrôle a connu une évolution au cours du temps depuis 1987. La promulgation de la loi n° 87- 17 du 01.08.1987 relative à la protection phytosanitaire a permis d'édicter les mesures relatives à la fabrication, l'étiquetage, l'entreposage, la distribution, la commercialisation et l'utilisation des produits phytosanitaires à usage agricole et aucun produit ne peut être commercialisé, importé ou fabriqué s'il n'a pas fait l'objet d'une homologation.

## **Chapitre I : Synthèse bibliographique**

---

Le décret exécutif n° 95-405 du 02 Décembre 1995 traite des conditions d'homologation, de fabrication, de commercialisation, d'utilisation des pesticides et instaure la commission chargée d'étudier les demandes d'homologation et de fabrication des produits phytosanitaires.

Le Décret exécutif n° 99-156 du 20 juillet 1999 modifiant et complétant le précédent, règle les conditions de l'importation et de la commercialisation des produits phytosanitaires à usage agricole.

L'Arrêté de mars 2000 définit le contenu des mentions et indications d'emballage des produits phytosanitaires à usage agricole.

Le Décret exécutif n° 10 - 69 du 31 janvier 2010 fixe les mesures applicables lors de l'importation et l'exportation des produits phytosanitaires à usage agricole. Le Plan National des Gestion des Déchets Spéciaux (PNAGDES) (2003-2013) règle la destruction des déchets contaminés et des pesticides périmés. L'utilisation de ces substances étant prohibées, sont des déchets au sens de la loi 01/19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets. **(Bettiche, 2017)**

### **1.8.2 Processus d'homologation des produits phytopharmaceutiques**

Le processus par lequel les autorités nationales compétentes approuvent la vente et l'utilisation d'un pesticide après examen de données scientifiques complète montrant que le produit contribue efficacement aux objectifs fixés et ne présente pas de risques inacceptable pour la santé humaine et animale ou pour l'environnement **(Clobert et al., 2005)**.

Pour qu'un produit phytopharmaceutique obtienne une autorisation de mise sur le marché, le demandeur de cette autorisation doit prouver :

- ✓ L'innocuité du produit pour l'homme et l'environnement.
- ✓ L'efficacité et la sélectivité du produit sur la ou les cultures traitées **(Mokhtari, 2012)**.
- ✓ Pour obtenir l'homologation d'une matière active ou d'une spécialité commerciale (dit produit phytopharmaceutique). La firme demandeuse doit réaliser un certain nombre d'expérimentation et en fournir les résultats dans un dossier d'homologation, ce dossier comporte des expérimentations sur les paramètres suivants :
  - ✓ L'efficacité, la sélectivité et l'innocuité vis à vis de la culture concernée.
  - ✓ La toxicité de la matière active (toxicité aigüe, toxicité chronique, effet spécifiques à long terme).
  - ✓ L'écotoxicité de la matière active **(Anonyme, 2003)**.
  - ✓ L'autorisation de mise sur le marché est également valable 10 ans, elle est renouvelable après passage en commission **(ACTA, 2002)**

### Section 2: Risques et impacts des pesticides sur l'environnement et la santé humaine

#### 2.1 Risques pour l'environnement

Les pesticides rejetés dans l'environnement peuvent avoir plusieurs effets écologiques néfastes allant des effets à long terme aux changements de courte durée dans le fonctionnement normal d'un écosystème.

Malgré l'utilité des pesticides dans l'agriculture, leur utilisation est généralement accompagné d'effets néfastes sur l'environnement et la santé publique. Les pesticides occupent une position unique parmi les contaminants environnementaux en raison de leur toxicité (aiguë et chronique). Un pesticide est généralement capable de nuire à toutes les formes de vie autres que les espèces nuisibles ciblées. De ce fait, ils peuvent être mieux décrits comme des biocides (capables de tuer toutes les formes de vie). Bien que certains pesticides soient décrits comme sélectifs dans leur mode d'action, leur gamme de sélectivité est uniquement limitée aux animaux d'essai. (Oultaf, 2022)

##### 2.1.1 Paramètres influençant le devenir des pesticides dans l'environnement

Les processus décisifs influençant le devenir des pesticides en agroécosystème sont l'absorption par les plantes, la dégradation, la fixation, la métabolisation et la translocation dans le sol, ainsi que volatilisation à partir du sol et des surfaces végétales, interférant avec photo dégradation directe et / ou indirecte (Fig 4.).

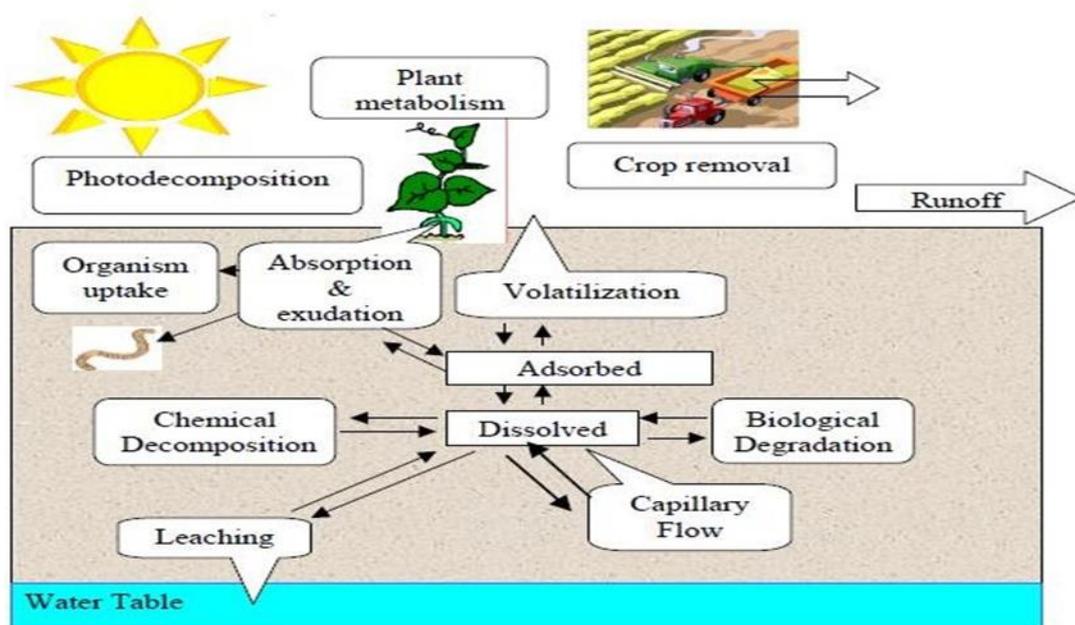


Figure 4: Processus influençant le devenir des pesticides dans l'environnement. (Dem, 2004)

## 2.1.2 Dispersion et devenir des pesticides dans l'environnement

Après l'application sur le terrain, les pesticides pénètrent dans les différents compartiments environnementaux : le sol et la surface eaux, plantes et atmosphère, contaminant différentes matrices (Fig. 5).

Le mouvement des pesticides dans l'environnement est très complexe avec des transferts continuels entre les différents compartiments environnementaux. Dans certains cas, ces échanges se produisent non seulement entre des zones proches les unes des autres, mais peuvent également impliquer le transport de pesticides sur de longues distances. La distribution mondiale du DDT et la présence de pesticides dans les plans d'eau tels que les Grands Lacs loin de leurs principales zones d'utilisation sont de bons exemples du vaste potentiel d'un tel mouvement (Kurek et al., 2019).

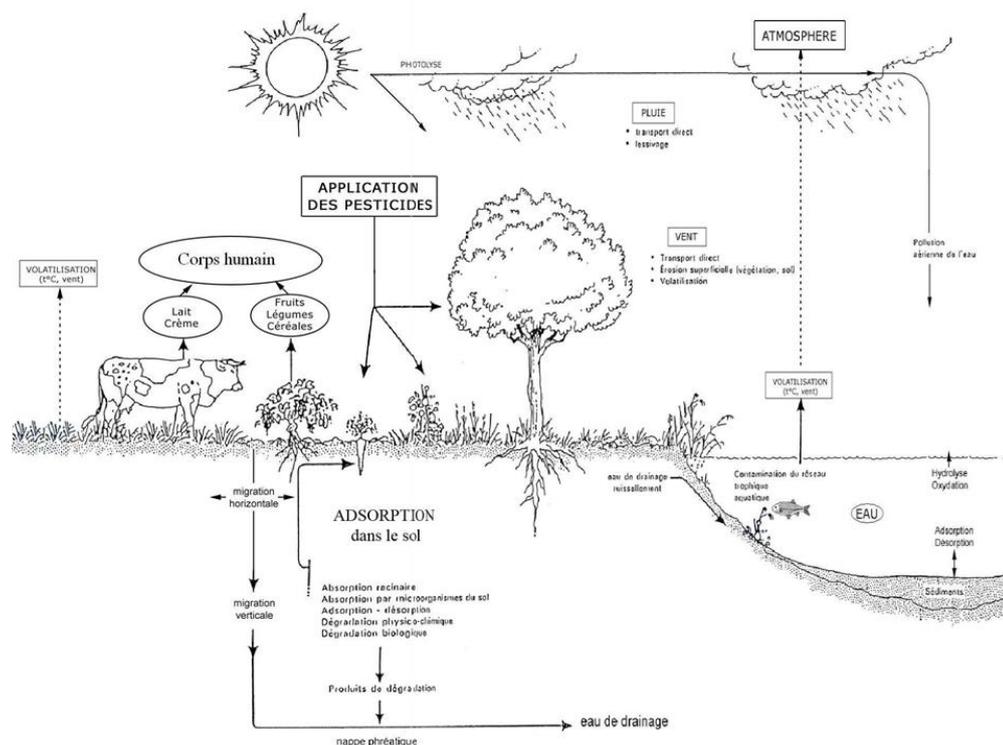


Figure 5: Migration de pesticides dans l'environnement.

(Juc, 2007)

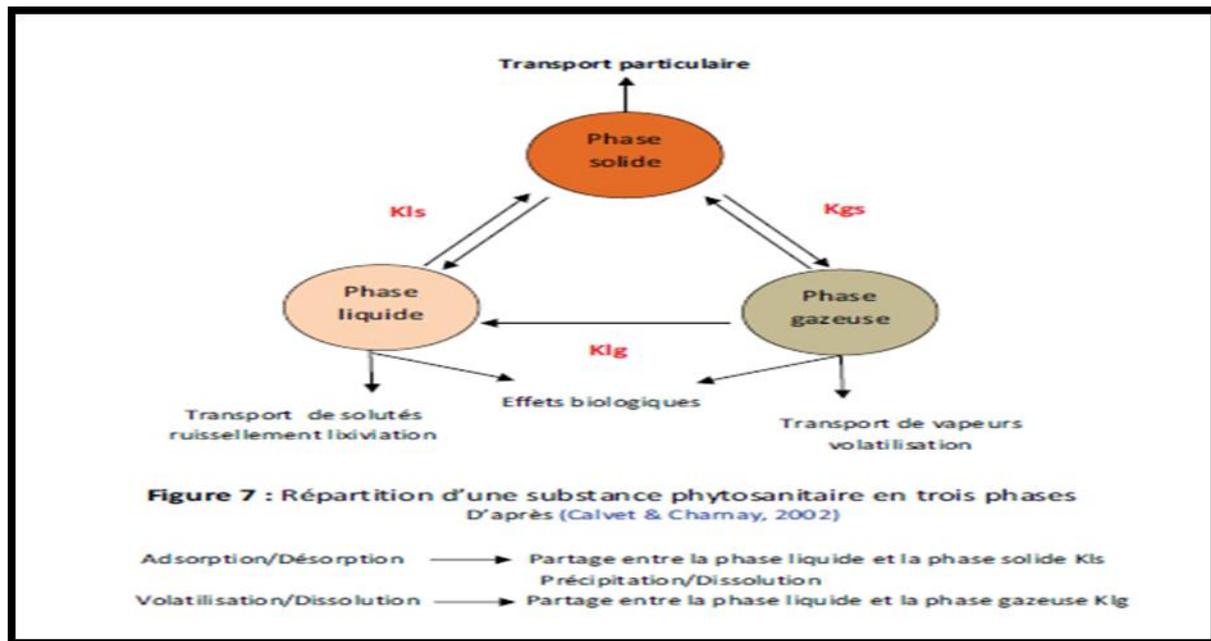
### 2.1.2.1 Le Sol

L'utilisation des traitements chimiques au sol peut entraîner une diminution dans le nombre des populations des micro-organismes du sol bénéfiques.

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

## Chapitre I : Synthèse bibliographique

La dégradation des pesticides est un des processus clés de leur devenir dans le sol ou cours du temps et joué un rôle majeur dans leur dissipation et leur élimination des milieux naturels ( **Louhachi, 2015**) ces modification peuvent être limité à l'élimination d'un groupe fonctionnel , conduire à divers produits de transformation (métabolite) et aller jusqu'à la complète de dégradation avec la production de molécules minérale : on parle de la minéralisation du pesticides , que l'on peut définir comme la conversion complète d'une molécule organique stable en forme inorganique avec toutefois des étapes intermédiaires,.. ( **clavet et al 2005**)



**Figure 6:** Transfert des produits phytosanitaire dans le sol.

(**louhachi, 2015**)

### 2.1.2.2.L'Eau

Les pesticides n'existent pas naturellement dans l'eau et la majorité d'utilisation agricoles ou non, se font sur le sol ou végétales. D'après sa il existe plusieurs vois de transmission des pesticides ver les eaux souterraines et ce qu'explique pour quoi se retrouve dans les eaux et quelles sont leurs conséquences sur les micro-organismes et le végétal et les animaux Aquatique. Selon **Sevrine (2002)** in, **Louhachi, 2015**, on distingue trois types d'eau :

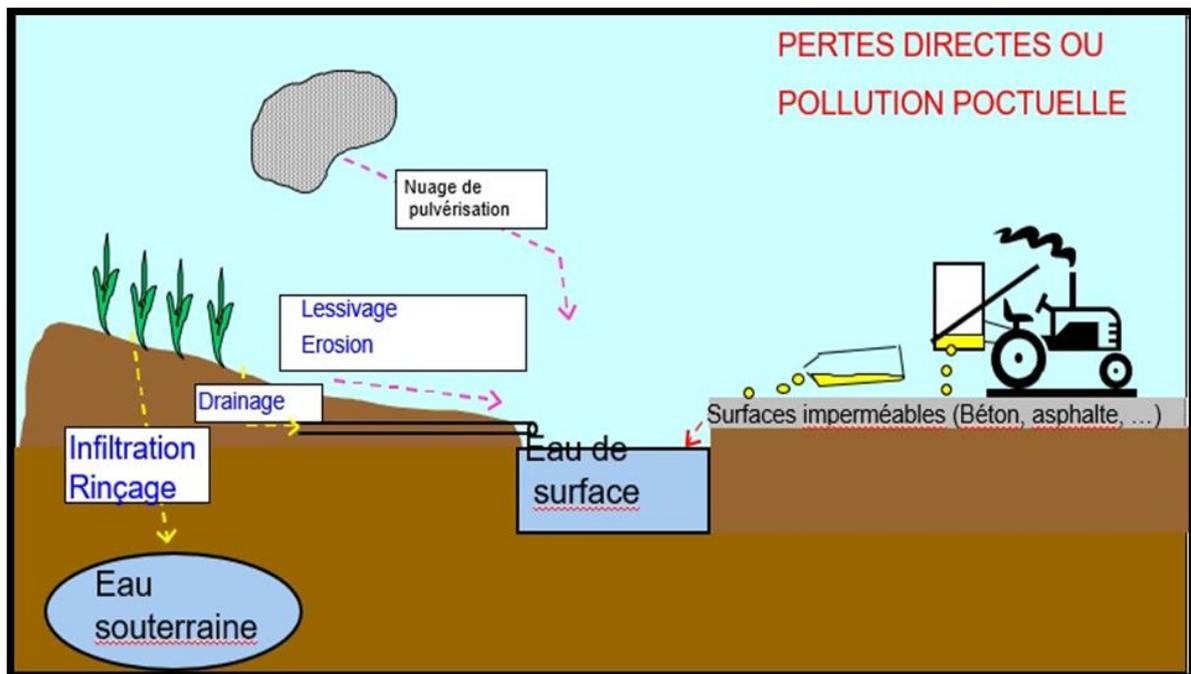
- Les eaux profondes susceptibles d'être pollué par infiltration.
- Les eaux superficielles susceptibles d'être accidentellement ou d'une manière diffusée (eaux douces et eaux marines du littoral).

## Chapitre I : Synthèse bibliographique

- Les eaux de pluie susceptible d'être polluée par la dispersion dans l'air des produits appliqués sur le sol ou sur la végétation. La pollution des eaux de pluie laisse évidemment présager que l'air est lui-même pollué.

Selon le même auteur, les voies de transfert des produits phytosanitaires sur les eaux sont au nombre de cinq :

- ❖ Voies de pollution diffuse :
  - Ruissellement vers les eaux de surface
  - L'écoulement « hypodermique »
  - L'infiltration vers les eaux souterraines
- ❖ Voies de pollution ponctuelle (accidentelles) :
  - Les dérivés de pulvérisation
  - Les pollutions accidentelles ou par négligences.



**Figure 7:** Schéma résume les devenir des pesticides dans l'eau

### 2.1.2.3.L'air

La dissémination des pesticides dans l'atmosphère se produit soit au moment de l'épandage, notamment lorsqu'ils sont pulvérisés ou vaporisés (**Bettati, 2012**)

Les pesticides peuvent être transportés parfois en grandes distances à des grandes surfaces), soit dégradés (lumière, réactions chimiques) ou déposés sur le sol (**Calvet et al., 2005**).

La présence de pesticides dans l'air dépend des caractéristiques des surfaces de disposition, de la biodégradabilité, la méthode et l'équipement de traitement, conditions climatiques et sols (Louchahi, 2015)

### **2.1.2.4. L'impact sur La biodiversité**

La biodiversité apporte des services écologiques, dont notamment la pollinisation, la décomposition de matières organiques du sol, le stockage du carbone, la dégradation des polluants et la régulation des bio-agresseurs. D'après DELAUNAY en 2017 dans leur rapport souligné l'existence d'une synergie néfaste vis-à-vis de la biodiversité entre usage des produits phytopharmaceutiques d'une part, et uniformisation des cultures et du paysage d'autre part (DELAUNAY, 2017).

Les pesticides libérés dans l'environnement, vont évidemment éliminer les organismes contre les quels ils sont utilisés. Mais, la plus part de ces produits vont également toucher d'autres organismes que ceux visés au départ, de manière directe (absorption, ingestion, respiration, etc.) ou indirecte (via un autre organisme contaminé, de l'eau pollué, etc.). Les effets sur la biodiversité, et notamment la flore et la faune terrestres et aquatiques, sont donc indéniables. Ce sont surtout des espèces au sommet de la chaîne alimentaire . (www.fne.asso.fr)

#### **2.1.2.4.1. L'impact sur La faune**

Le traitement par les pesticides par l'applicateur et le transportes des éléments par le vent ou par l'eau a produits une contamination importante de l'environnement. Alors à cause de cette contamination, de nombreux organismes non ciblés sont exposés à ces substances chimique comme les mammifères, les oiseaux, les poissons, les reptiles, les amphibiens ou encore les invertébrés.

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

#### **2.1.2.4.2. L'impact sur La flore**

Les végétaux peuvent absorber à partir du sol, par leur système racinaire, les pesticides répandus dans les cultures. En fait, les insecticides n'ont pas vraiment d'effets marqués sur les végétaux. Toutefois, des perturbations de la croissance des plantes par des composés organochlorés ont été observées ainsi que des effets toxiques sur des algues (CALVET et al, 2005).

## **2.2.Impacts des pesticides sur la santé humaine**

Les pathologies les plus étudiées sont les maladies et troubles neurologiques, les atteintes de la fonction de reproduction, les altérations du développement et les cancers (Inserm, 2021).

Plusieurs études relatives à l'utilisation des pesticides ont montré que les effets néfastes des pesticides sur la santé humaine incluaient les affections dermatologiques, gastro-intestinales, neurologiques, cancérogènes, respiratoires, les effets sur les organes reproductifs et endocriniens (**Thakur et al., 2014; Nicolopoulou-Stamati et al., 2016**).

L'homme est potentiellement exposé aux pesticides présents dans son environnement via différentes voies d'exposition (inhalation, contact cutané et ingestion). L'exposition aux pesticides est largement décrite chez les professionnels agricoles, incluant les pays du Sud du fait de leurs usages (préparation, épandage, etc.) et de leur proximité avec les produits phytosanitaires (**Rohlman et al., 2016**).

### **2.2.1. Toxicités aiguës (à court terme)**

Est une intoxication qui se fait au court terme, elle se traduit généralement après une forte exposition. Les symptômes qui dépendent du profil toxique de la molécule ainsi que de la voie de contact ou de pénétration dans l'organisme, s'observent peu de temps après l'exposition (heure, jour), et principalement en milieu professionnel et particulièrement par les manipulateurs des pesticides. Elles peuvent être la conséquence d'une mauvaise manipulation ou d'une préparation incorrecte (**Rohlman et al., 2016**).

Les sévérités des effets seront grosso modo proportionnelles à la toxicité aiguë de la matière active, habituellement évaluée par la DL50 (Dose létale unique conduisant à la mortalité de 50 % des animaux de laboratoire).

#### **❖ Exemple d'intoxication aiguë par un herbicide : le paraquat**

Herbicide très utilisé notamment en Algérie (sous le nom de Gramoxone), qui détruit à la fois les dicotylédones et les graminées, le paraquat est très toxique en cas d'ingestion accidentelle ou de contamination cutanée importante (**Conso et al. 2002, In Louhachi, 2015**). En cas d'intoxication, on observe trois phases successives : ces résultats apparaissent après 4 à 30 heures du contact cutané, à cause de sa dose élevée ce qui exige impérativement le port de gants et de vêtements adaptés (EPI).

### **2.2.2. Toxicité subaiguë**

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

### **2.2.3.Toxicité chronique (à long terme)**

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

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

#### **2.2.3.1.Effet sur la reproduction**

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

#### **2.2.3.2.Effet sur La fertilité**

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

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

#### **2.2.3.3.Effets sur les descendants**

Il a été remarqué que chez des femmes exposées à des pesticides, le risque de mortalité intra-utérin augmentait et que la croissance fœtale diminuait, Les conséquences sont des avortements spontanés, des enfants mort-nés et des congénitales, Une diminution du poids de naissance, des atteintes et une augmentation significative du risque de leucémie sont également rapportées (**Baldi et al., 2013 in Smail, 2018**).

A noter aussi que des pesticides ont été retrouvés dans le cordon ombilical mais aussi dans le lait maternel, ce qui pourrait expliquer le mauvais développement du fœtus, les malformations congénitales et les anomalies du système nerveux central (Levario-carillo et al., 2004).

### **2.2.3.4. Les maladies cancéreuses**

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

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

### **2.2.3.5. Dysfonctionnement du système endocrinien (polluants hormonaux)**

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

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

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

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

## **Chapitre I : Synthèse bibliographique**

---

actif de ce pesticide est extrêmement toxique et on ne dispose pas d'antidote efficace en cas d'intoxication.

### **2.2.3.6. Trouble comportementaux et Physique**

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

### **2.2.4. Les voies d'expositions aux pesticides**

Selon l'OMS, l'alimentation représente 80 % de l'exposition humaine aux pesticides, le reste de l'exposition se faisant par voie cutanée, respiratoire et oculaire (**Girard et al., 2020**).

Trois voies de pénétration naturelle des produits chimiques sont possibles dans l'organisme (**Dowling et Seiber, 2002**).

#### **2.2.4.1. La voie cutanée**

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

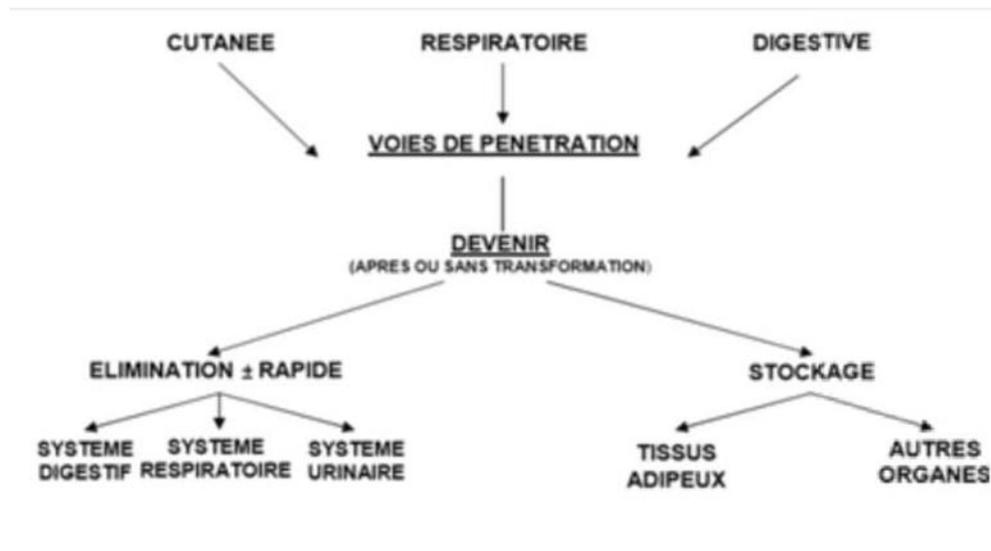
#### **2.2.4.2. La voie respiratoire**

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

#### **2.2.4.3. La voie d'ingestion**

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

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



**Figure 8:**Schématisation des modes de pénétrations et du devenir des pesticides dans l'organisme (Periquet et al., 2004).

### 2.3.Réduction d'usage des pesticides

Dans plusieurs pays, on assiste à une prise de conscience sur les effets potentiellement néfastes des pesticides sur la santé et l'environnement qui s'est traduite par la mise en place de plans d'action visant à réduire ou à restreindre l'utilisation des pesticides ou leurs effets néfastes et à promouvoir la lutte intégrée contre les ravageurs (IPM) et les pratiques d'agriculture biologique, récemment, des indicateurs destinés à évaluer et montrer l'effectivité des efforts dans la diminution de l'usage des pesticides en agriculture ont été mis en avant, l'un d'eux est l'Indicateur de Fréquence de Traitement (IFT) est un indicateur de la pression exercée sur le milieu basé sur les pratiques agricoles par type de culture, reflétant l'utilisation réelle de produits phytosanitaires et son évolution aux niveaux national, territorial ou à l'échelle d'une exploitation individuelle (Pingault et al., 2009).

#### 2.3.1.Lutte intégrée

La lutte intégrée contre les ravageurs (IPM) a été définie comme l'examen attentif de toutes les méthodes de protection des plantes disponibles et l'intégration ultérieure de mesures appropriées qui découragent le développement de populations d'organismes nuisibles et maintiennent l'utilisation de produits phytosanitaires et d'autres formes d'intervention à des niveaux qui sont économiquement et écologiquement justifiés et réduisent ou minimisent les risques pour la santé humaine et l'environnement. La lutte intégrée met l'accent sur la croissance d'une culture saine en perturbant le moins possible les agro-écosystèmes, et encourage les mécanismes naturels de gestion des ravageurs.

## Chapitre I : Synthèse bibliographique

Pour les professionnels de la lutte intégrée, ce processus décisionnel implique l'utilisation coordonnée de multiples tactiques (Tab.04 ). Les huit principes généraux de la lutte intégrée offrent toutefois un large éventail d'options aux pays, qui peuvent adopter les approches les plus appropriées pour l'élaboration et la mise en œuvre de programmes de lutte intégrée (Lamichhane et al., 2016).

**Tableau 4** :Tactiques de lutte intégrée qui peuvent être combinées pour une gestion efficace des nuisibles .

<b>Biologique</b>	<b>Libération des ennemis naturels (prédateurs et parasitoïdes), utilisation de bio-pesticides et de bio-stimulants.</b>
<b>Chimique(comme dernière alternative)</b>	Utilisation de pesticides conventionnels uniquement lorsque cela est indispensable pour éviter de graves pertes de rendement
<b>Culturel</b>	Rotation, cultures de couverture, paillage, cultures intercalaires, mélanges de cultivars, faux semis, sélection des sites de plantation, cultures pièges et ajustement du moment de la plantation ou de la récolte.
<b>Génétique</b>	Utilisation de variétés végétales résistantes aux ravageurs, sélectionnées par des méthodes conventionnelles et/ou génétiquement modifiées.
<b>Mécanique</b>	Désherbage mécanique et robotisé.
<b>Physique</b>	Utilisation de barrières, de couvertures de rangs ou de tranchées, de pièges, de planches ou de rubans adhésifs, d'aspiration, de tonte ou de travail du sol, et de ramassage manuel des parasites.

(Lamichhane et al., 2016).

### 2.3.2.Indice de fréquence de traitement (IFT)

C'est un indicateur de suivi de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques (pesticides) à l'échelle de l'exploitation agricole ou d'un groupe d'exploitations. Il permet d'évaluer directement l'efficacité des politiques publiques qui visent à réduire l'usage de produits phytosanitaires (Pingault et al., 2009).

L'indicateur de fréquence de traitement (IFT) correspond au nombre de doses homologuées appliquées sur une parcelle pendant une campagne culturale. La dose homologuée est définie comme la dose efficace d'application d'un produit sur une culture et pour un organisme cible (un bio-agresseur) donné. L'IFT reflète ainsi l'intensité d'utilisation des produits phytosanitaires en agriculture, autrement dit la « pression phytosanitaire » exercée sur l'environnement à l'échelle de la parcelle. Il mesure aussi indirectement la dépendance des agriculteurs vis-à-vis de ces produits (OECD, 2001).

### **Conclusion**

Ce chapitre a permis de dresser un synthèse bibliographique sur les produits phytosanitaires, en abordant leurs définitions, compositions, classifications récentes, ainsi que la réglementation et les normes en vigueur. Nous avons également examiné en détail les impacts et les risques que posent ces pesticides sur l'environnement et la santé humaine. Ces connaissances de base sont essentielles pour comprendre les enjeux et les défis liés à l'utilisation des produits phytosanitaires, Nous mène à connaitre et déterminer l'ampleur de l'utilisation des pesticides et leurs classifications dans la région du Ziban de l'Ouest, en mettant en évidence les défis spécifiques liés à la gestion de ces pesticides dans un environnement aride, à travers un échantillon raisonné dans le deuxième chapitre.

**CHAPITRE II : CADRE  
METHODOLOGIQUE DE  
L'ETUDE**

### **Introduction**

Ce chapitre porte sur le cadre géographique et méthodologique de l'étude pour atteindre l'objectif de ce mémoire, qui consiste à connaître et déterminer l'ampleur de l'utilisation des pesticides et leurs classifications dans la région le Ziban de L'ouest et mise en évidence sur les défis spécifiques liés à la gestion de ces pesticides dans un environnement aride, à travers un échantillon raisonné. Il est subdivisé en deux sections. La 1ère présente la zone d'étude, la 2ème expose la structure du questionnaire conçu pour collecter les données et le déroulement de l'enquête

### **Section 1 : Zone d'étude : Présentation de la Wilaya de Biskra**

La région de Biskra est réputée pour ses ensembles d'oasis connus sous le nom de Ziban, un terme qui signifie "oasis" dans la langue traditionnelle. Le chef-lieu de la wilaya de Biskra porte le nom d'Arous el Ziban. Au fil de l'histoire, la ville de Biskra a été connue sous différents noms tels que Vescether (Ptolémée), Vescera, Bescera, Pescara .

L'agriculture est vitale à Biskra. Les terres fertiles et l'irrigation de l'oued Biskra permettent la culture des dattes, des céréales, des légumes et des agrumes. Cette activité économique génère des emplois et favorise l'exportation des produits locaux. Biskra encourage également des pratiques agricoles durables pour préserver l'environnement. L'agriculture est un pilier majeur de l'économie et de la culture de la région.

#### **1.1 La situation géographique de Biskra**

La wilaya de Biskra se trouve dans la région nord-est de l'Algérie, plus précisément dans la partie septentrionale du Sahara algérien, sur le versant sud des monts du massif des Aurès. Elle occupe une position stratégique dans la zone de transition entre l'Atlas saharien et le Sahara, à environ 470 kilomètres au sud-est d'Alger, la capitale du pays.(ANIREF, 2022)

La wilaya de Biskra est située à une latitude de  $34.8503800^\circ$  et une longitude de  $5.7280500^\circ$ . En degrés et minutes décimales, la latitude de Biskra est de  $34^\circ 51.0228'$  Nord et sa longitude est de  $5^\circ 43.683'$  Est.

Les wilayas voisines qui entourent Biskra sont :

- ❖ Batna au nord.
- ❖ Oum El Bouaghi et Khenchela à l'est.
- ❖ Touggourt au sud.
- ❖ El Oued à l'ouest (ANIREF, 2022).

La superficie de la wilaya de Biskra s'étend sur environ 20 986 kilomètres carrés, ce qui correspond à une superficie d'environ 1 024 600 km<sup>2</sup>. Son paysage est caractérisé par de vastes

## Chapitre II : Cadre méthodologique de l'étude

étendues désertiques de sable et de dunes, traversées par plusieurs oueds, notamment l'oued Biskra, l'oued Z'hor et l'oued Sidi Zid. (ANIREF, 2022)

En plus de la ville de Biskra, la wilaya comprend plusieurs autres communes telles que Tolga, M'Lili, El Kantara, El Hadjeb, etc. Chaque commune a ses particularités, mais toutes partagent le paysage désertique et les traditions sahariennes. (ANIREF, 2022)

La ville de Biskra, qui est le chef-lieu de la wilaya, est située à une altitude d'environ 89 mètres. Elle est fournie de nombreuses palmeraies s'étendant sur des kilomètres, permettant ainsi une véritable oasis au cœur du désert. (ANIREF, 2022)



Figure 9: Cadre du découpage administratif de la Wilaya de Biskra (ANIREF, 2022)

Selon Belguedj (1996) le type d'oasis selon les sources en eau est les palmeraies d'oueds ; se trouvent généralement dans la partie la plus septentrionale du Sahara. In le même auteur ; la région des Ziban a surtout vécu depuis un siècle de sa production de dattes de qualité. Cependant, la délimitation de la région de Biskra est divisée en deux ; la région Est que l'on appelle Zab Chergui et la zone Ouest que l'on dénomme Zab El Gharbi.

### 1.1.1. Hydrographie

Au cœur de la wilaya de Biskra, en Algérie, les ressources hydriques jouent un rôle primordial. L'eau revêt une importance vitale pour les activités agricoles, industrielles et la vie quotidienne de la population. Ainsi, il est essentiel d'examiner les ressources en eau disponibles dans cette région. Cela inclut une évaluation du volume total d'eau exploitée, la répartition entre les eaux de surface et souterraines, ainsi que leur utilisation respective dans différents secteurs. (ANIREF, 2022)

La wilaya de Biskra dispose de ressources hydriques abondantes, qui sont exploitées tant à partir des eaux de surface que des eaux souterraines. Selon le tableau récapitulatif des disponibilités

## Chapitre II : Cadre méthodologique de l'étude

hydriques, la région exploite un total de 1 216 millions de mètres cubes d'eau, dont 22 millions de mètres cubes proviennent des eaux de surface et 1 194 millions de mètres cubes des eaux souterraines. Ces ressources sont utilisées de manière diversifiée, avec 1 015 millions de mètres cubes dédiés à l'agriculture, 167 millions de mètres cubes à la consommation et 12 millions de mètres cubes à l'industrie. (ANIREF, 2022)

**Tableau 5:**Récapitulatif des disponibilités hydriques de la Wilaya

Eaux exploitées			
1 216 Millions m <sup>3</sup>			
Eaux de surface	Eaux souterraines		
22 Millions m <sup>3</sup>	1 194 Millions m <sup>3</sup>		
	Dédiées à l'agriculture	Dédiées à la consommation	Dédiées à l'industrie
	1 015 Millions m <sup>3</sup>	167 Millions m <sup>3</sup>	12 Millions m <sup>3</sup>

(ANIREF, 2022)

Systèmes d'irrigation dans la région de Biskra : La totalité de superficies irriguées dans la wilaya de Biskra soit 51 % sont irriguées par le système de Saguia, 47 % par l'irrigation goutte à goutte et 2 % par l'aspersion (DSA, 2024).

### 1.1.2. Climat

La région de Biskra est caractérisée par un climat aride, avec des hivers froids et secs et des étés chauds et secs (Côte, 1979). Les températures sont relativement élevées durant 5 mois à partir du mois de Mai jusqu'au mois de Septembre. La température moyenne au cours de cette période chaude est de 30.81°C (moyenne sur 40 ans) (Bettiche, 2017).

Les pluies sont rares et la moyenne interannuelle des précipitations est de l'ordre de 200 mm. Par ailleurs, la couverture végétale dans cette région est très faible et la surface couverte ne dépasse pas 5% de la surface totale. De ce fait, l'évaporation potentielle est considérable et son taux moyen est estimé à 2600 mm/an. Cette région est considérée comme une zone aride et se trouve parmi les régions les plus menacées par la désertification (Bettiche, 2017).

### 1.1.3. Milieu cultivée

La situation géographique de la wilaya de Biskra, sa diversité écologique, ces ressources hydriques, ces terres plates et ces potentialités humaines avec leurs cultures ont donnée à la région

## Chapitre II : Cadre méthodologique de l'étude

des Zibans sa vocation Agro-pastorale. En effet, deux types de systèmes agricoles caractérisent cette région :

- Le système de montagne qui s'apparente à l'agriculture de montagne et qui repose sur l'utilisation des eaux superficielles. Ce système est marginal, il représente 12% de la superficie agricole de la région de Biskra. Il se distingue par des petites exploitations qui associent au palmier dattier des arbres fruitiers et d'autres cultures de subsistance (céréales de crues) avec un élevage familial.

- Le deuxième système le plus important en termes de superficies, il occupe 88% de la superficie agricole de la région de Biskra. Il se présente par le système Oasien intensif qui s'appuie sur l'utilisation des ressources hydriques souterraines. Il se distingue particulièrement par la pratique de la phœniciculture, la Céréaliculture et les cultures maraîchères (plein champ et sous serres) et des fourrages. En ce qui concerne l'élevage, la wilaya possède un éventail diversifié de troupeaux comprenant des chèvres, des moutons, des vaches et des chameaux, permettant ainsi la production de viande et d'œufs.

Selon la **DSA, 2024** la wilaya de Biskra dispose de ressources agricoles importantes, avec une superficie totale de 1652751 hectares dédiée à l'agriculture, ce qui représente **77 %** de la superficie totale de la wilaya.

**Tableau 6:**Superficie et productions des cultures dans la Wilaya de Biskra (Compagne agricole 2022-2023)

Culture	Superficies (ha)	Production (Qx)
Phœniciculture	37902	4001200
Céréales	25961	796936
Fourrages	6850	409000
<b>Culture Maraîchère:</b>	26980	10618735
Plein Champ	18775	3048785
Sous Serres	8205	7569950
Arbre Fruitier	4266	113380
Olivier	5085	164000
Agrumes	77	3 060
Viticulture	254	20250
Les Cultures Industrielles	1300	24290

(DSA, 2024)

- **Culture maraîchère** : La culture maraîchère occupe une superficie avec 26980 hectares. Elle représente une activité agricole importante de la région, produisant 10618735 quintaux de légumes et de fruits frais. Cette culture diversifiée contribue à la sécurité alimentaire locale et offre des opportunités économiques pour les agriculteurs.
- **Phoeniculture (palmiers dattiers)** : La phoeniculture occupe une superficie de 37902 hectares. Cette culture est principalement axée sur la production de dattes, avec une production de 4001200 quintaux. Les dattes de Biskra sont réputées pour leur qualité et leur goût, ce qui en fait une ressource précieuse et une fierté nationale.
- **Céréales** : Les céréales sont cultivées sur une superficie de 25961 hectares, avec une production de 796936 quintaux. Les principales cultures céréalières comprennent le blé dur, l'orge et le maïs. Les céréales jouent un rôle important dans l'alimentation humaine et animale, ainsi que dans la production de farine.
- **Arbres fruitiers** : Les arbres fruitiers occupent une superficie de 4266 hectares, produisant 113380 quintaux de fruits. Les variétés d'arbres fruitiers cultivées comprennent les pommiers, les poiriers, les abricotiers, les pêchers, les cerisiers, les pruniers, etc. Cette culture diversifiée contribue à la production de fruits frais et à la valorisation des produits locaux.
- **Olivier** : L'olivier occupe une superficie de 5085 hectares, avec une production de 164000 quintaux d'olives. La production d'olives est principalement utilisée pour la production d'huile d'olive, qui est une activité économique importante dans la région.
- **Fourrages** : Les cultures fourragères sont cultivées sur une superficie de 6850 hectares, avec une production de 409000 quintaux. Ces cultures sont principalement utilisées comme alimentation du bétail, soutenant ainsi l'activité d'élevage dans la région.
- **Agrumes** : Les agrumes sont cultivés sur une superficie plus limitée de 77 hectares, avec une production de 3 060 quintaux. Les agrumes comprennent des fruits tels que les oranges, les citrons, les mandarines, etc.

### 1.2 Présentation des communes d'étude

Notre zone d'étude est Zab El-Gherbi (Fig 10), elle est située à l'ouest de Biskra et répartie en deux lignes de palmeraies alignées parallèlement au rebord montagneux le premier de Foughala à Ain Ben Naoui et le deuxième s'étend de Lioua jusqu'à Oumache (**Aidaoui, 1994**).

L'étude que nous avons réalisé dans la région de Zab El-Gherbi, était principalement conduite dans cinq communes : Biskra, Oumech, Tolga, Foughala Lghrouss (Figure 11)

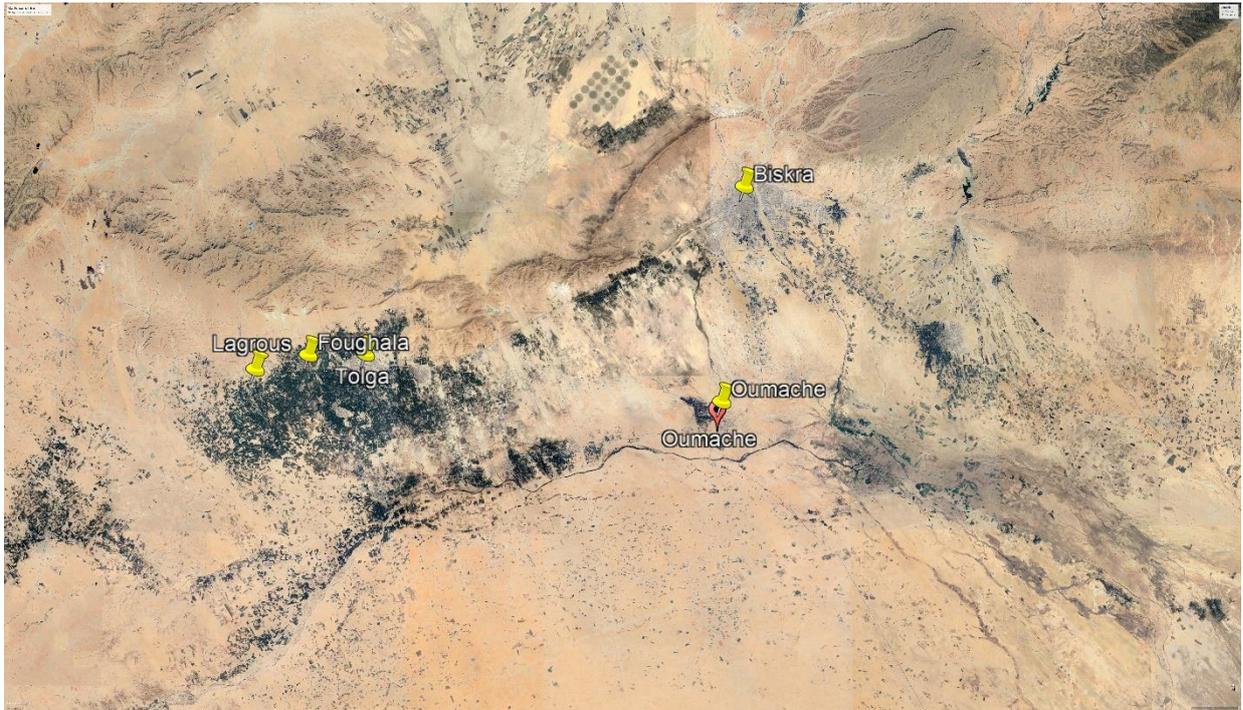


Figure 10: Localisation des zones étudiées. (Image satellitaire, www.Google Earth, 2024)

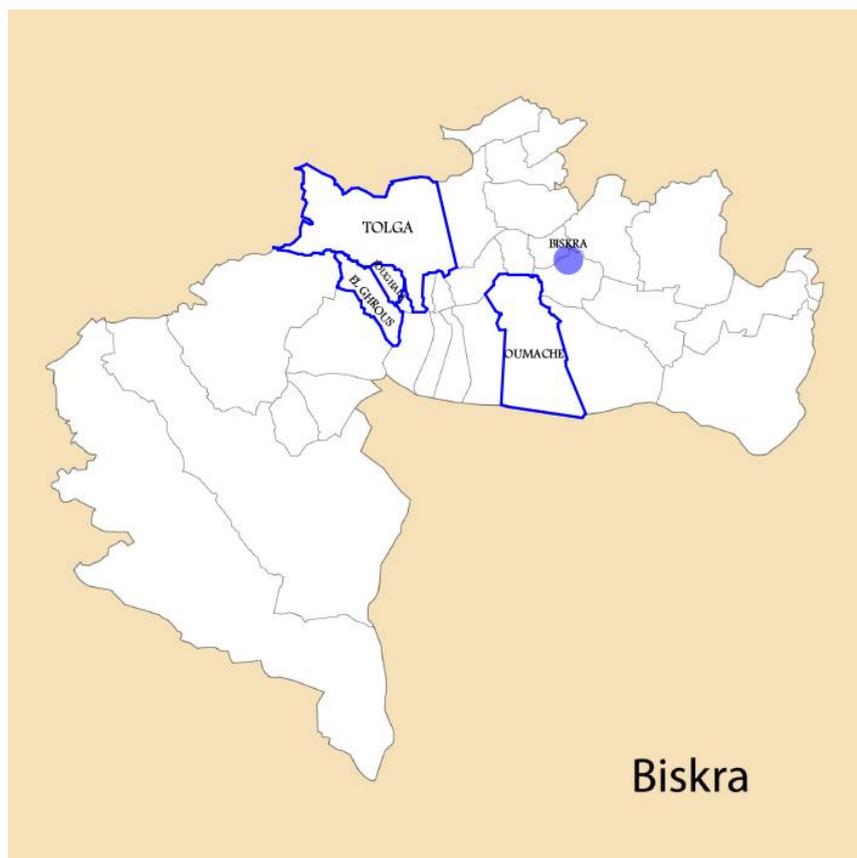


Figure 11: Situation géographique des communes d'étude. (Map de Biskra modifié par l'étudiante)

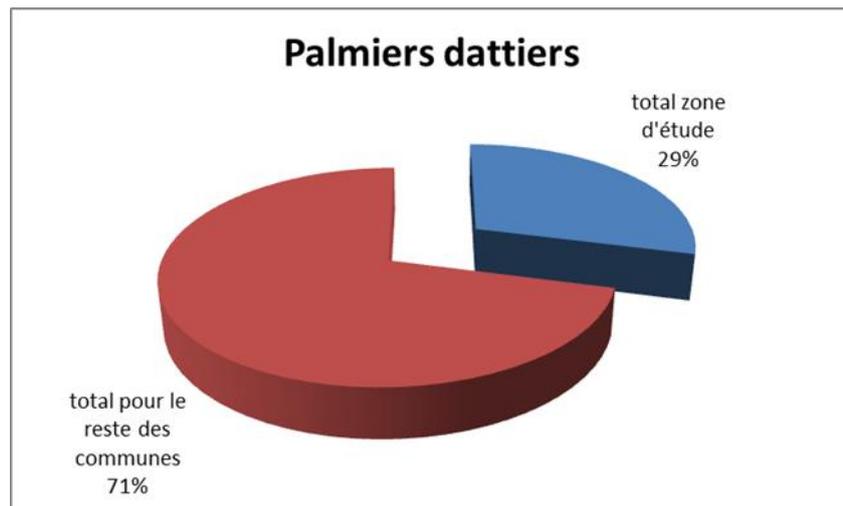
## Chapitre II : Cadre méthodologique de l'étude

Les communes où nous avons mené notre étude sont caractérisées par une pratique développée de la plasticulture et par la phoeniciculture intensive

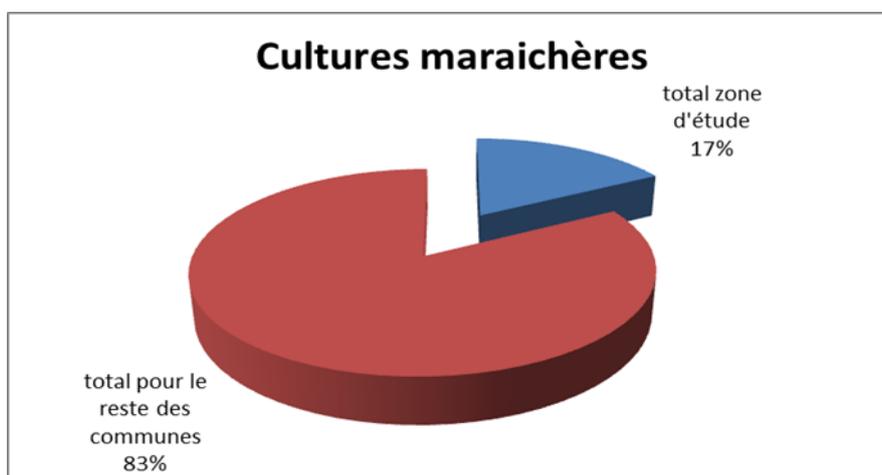
Elles contribuent significativement dans la production nationale phoenicicole et en cultures maraichères protégées .

La phoeniciculture : elles totalisent une production de 1160540 qx (29%) par rapport à la production totale du Biskra (4001200 qx). (DSA,2024)

Les cultures maraichères : elles totalisent une production de 1810934 qx (17%) par rapport à la production totale du Biskra (10618735 qx). (DSA,2024)



**Figure 12:** Part de la production Phoeniciculture de la région d'étude par rapport à celle de la Wilaya de Biskra .... (DSA,2024)



**Figure 13:** Part de la production maraichère de la région d'étude par rapport à celle de la Wilaya (DSA,2024)

## Chapitre II : Cadre méthodologique de l'étude

Tableau 7: Production et superficie des cultures pratiquées dans les communes de notre étude.

commune	céréale		Culture Maraîchère:				Fourrages		Phoeniciculture		
	Superficie (ha)	Production (qx)	plein champ		sous serres		Superficie (ha)	Production (qx)	Nombre De palmiers existants	Superficie (ha)	Production (qx)
			Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)					
Biskra	38	1115	0	0	0	0	0	0	184580	841	165926
Oumech	1228	41030	570	106551	200	247600	230	14454	221089	2 042	228790
Tolga	992	36000	58	10900	366	446400	563	33606	316218	3142	370307
Foughala	0	0	78	12968	42	41000	0	0	122480	1222	154500
Lghrouss	33	990	113	23145	1026	922370	2	113	189060	1866	241017

(DSA, 2024)

### **Section 2 : Le déroulement de l'enquête par questionnaire**

#### **2.1 Le questionnaire**

Il est l'instrument de base pour notre enquête. Il a été élaboré par notre encadreur. Il a été structuré en fonction de l'objectif de l'étude, des hypothèses à vérifier et des interlocuteurs à qui il s'adresse. Il vise donc à apporter des réponses précises et fiables à des questions que l'on se pose, afin d'obtenir des éclaircissements qui nous aideront à appréhender mieux, et plus justement. Il est construit en fonction de l'objectif et les hypothèses de l'étude.

La stratégie que nous avons adoptée est simple, elle part du principe qu'une bonne qualité du questionnaire repose sur une bonne compréhension par le répondant. Trois aspects ont suscité notre attention. Que les enquêtés (sondés) comprennent les questions (en utilisant le dialecte local), qu'ils soient capables et consentants d'y répondre et que la réponse soit formulée de façon authentique et non-influencée.

À la lumière de cette stratégie, on a essayé de poser les questions nécessaires et suffisantes avec une structuration et un enchaînement logique (afin de favoriser la fluidité et la clarté des réponses), on a essayé d'enquêter avec une formulation simple, sans ambiguïté (précise, sans plusieurs sens). Une attention toute particulière a été portée au choix des réponses proposées (les modalités). Nous avons privilégié la clarté, la neutralité et l'adéquation (qui nous renvoie à la capacité des interviewés à répondre aux questions) comme facteurs essentiels pour maximiser le taux de réponse et limiter les problèmes de pertinence des résultats obtenus.

Quant aux différentes formes de questions utilisées, celles-ci sont majoritairement de type fermé. Ce type a l'inconvénient de limiter les possibilités d'expression du répondant, et l'avantage d'améliorer le taux de réponses et faciliter la gestion de la base des données. Il facilite aussi, la compilation des réponses et la compréhension de la question et la réponse.

On a essayé de limiter les questions ouvertes, car celles-ci demandent beaucoup plus de temps, d'effort et de compétence de parole de la part du répondant et pose le problème du sens de la réponse et de sa compréhension.

Comme l'étude a exigé d'élaborer deux questionnaires (pour les grainetiers et pour les médecins). La structure générale de notre questionnaire, s'est articulée autour des aspects suivants :

#### **❖ Questionnaire des pesticides (pour les grainetiers)**

Dans son contenu on le trouve les noms commerciaux des pesticides :

- Originalité (original ou générique)

## **Chapitre II : Cadre méthodologique de l'étude**

---

-Quantité vendue 2023-2024,

- Les firmes agricoles de ces pesticides

### **❖ Questionnaire pour étudier les risques de pesticides à usage agricole (pour les médecins)**

Comportant les principaux axes suivants :

I. Informations générales

II. Connaissances générales sur les activités agricoles

III. Impact sur la santé des producteurs agricoles

IV. Impact sur la santé des ouvriers

V. Exposition aux pesticides

VI. Sensibilisation et formation

VII. Commentaires supplémentaires

L'enquête a été administrés par nous-mêmes, cela joue un rôle important dans l'incitation des enquêtés à répondre (ce qui améliore le taux de réponses) et réduit les confusions possibles (le taux de biais). Le recueil des données a été déclaratif (parfois observé, en situation). Le questionnaire a été rempli selon le mode directe (face à face) sur le cabinet médical de médecin (première enquête) et sur le locale de grainetier (deuxième enquête).

Le bon déroulement de l'enquête, exige une attention particulière à l'ordre des questions et à la longueur du questionnaire.

جامعة محمد خيضر-بiskرة: كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحيات-قسم العلوم الزراعية  
Questionnaire dans le cadre d'un Mémoire de Master II Spécialité protection des végétaux  
Thème : Inventaire et classification des produits phytopharmaceutiques  
utilisés dans l'agriculture des Ziban  
Questionnaire conçu par M. MESSAK Mohamed Ridha

**N° de questionnaire ..... Date de l'interview : le  
...../...../ ... / 2024**

هذا استبيان لجمع معطيات لدراسة علمية جامعية بحثية ولان العلم قبل كل شيء اخلاقيات فإننا نلتزم بكل اخلاقيات السرية المهنية وأسماء المشاركون فيها ليست ضرورية ولن نذكر والاجابات ليست تصريحاً رسمياً. للمشارك الحق في الامتناع عن الإجابة عن أي سؤال لكن نتمنى عليه مساعدة طلبة العلم في جمع معطيات دراستهم- الدراسة تحتاج معطيات الموسم الفلاحي الفائت وليس معطيات الموسم الجاري.  
أي تصوير للمواد او أي تسجيل يجب ان يحصل على قبول وتصريح من المشارك في الدراسة (لا تصور ولا تسجل دون تصريح من المشارك).

---

**I. Identification du grenetier (vendeur) التعريف بصاحب المحل**

1. Cordonnées : X \_\_\_\_\_ Y \_\_\_\_\_ Z \_\_\_\_\_
2. Nom et prénom du vendeur : \_\_\_\_\_ (ضع رمز للاسم، الدراسة لا تذكر )  
(ولن نتطرق للأسماء المشاركة)
3. Age \_\_\_\_\_ans (ou à l'aide de l'année de naissance \_\_\_\_\_) نتا واشمن عام زايد
4. Commune de naissance | \_\_\_\_\_ |
5. Commune de la résidence du vendeur \_\_\_\_\_ بلدية إقامة مول لمحل
6. État civile du vendeur (مول لمحل):
  1. Marié متزوج ;
  2. Célibataire أعزب ;



Figure 14:Page d'accueil pour le questionnaire des grainetiers (Original, 2024)..

### Questionnaire pour étudier les risques de pesticides à usage agricole : enquête auprès des médecins de la région des Ziban (réalisé par M. MESSAK Med Ridha)

#### I. Informations générales

1. Quel est votre nom ?
2. Quelle est votre spécialité médicale ?
3. Depuis combien de temps exercez-vous en tant que médecin dans la région des Ziban ?

#### II. Connaissances générales sur les activités agricoles

4. Pensez-vous que l'activités agricoles intensive (la sericulture) est à risques sanitaire ?
  1. Oui ;
  2. Non

#### III. Impact sur la santé des producteurs agricoles

5. Avez-vous observé des problèmes de santé spécifiques chez les producteurs agricoles de la région des Ziban ?
  1. Oui
  2. Non
  3. Pas sûr
6. Quels types de maladies avez-vous observés chez les producteurs agricoles exposés aux pesticides ?
  1. Dermatitis
  2. Asthme
  3. Maladies neurologiques



Figure 15: Page d'accueil pour le questionnaire des médecins (original, 2024)

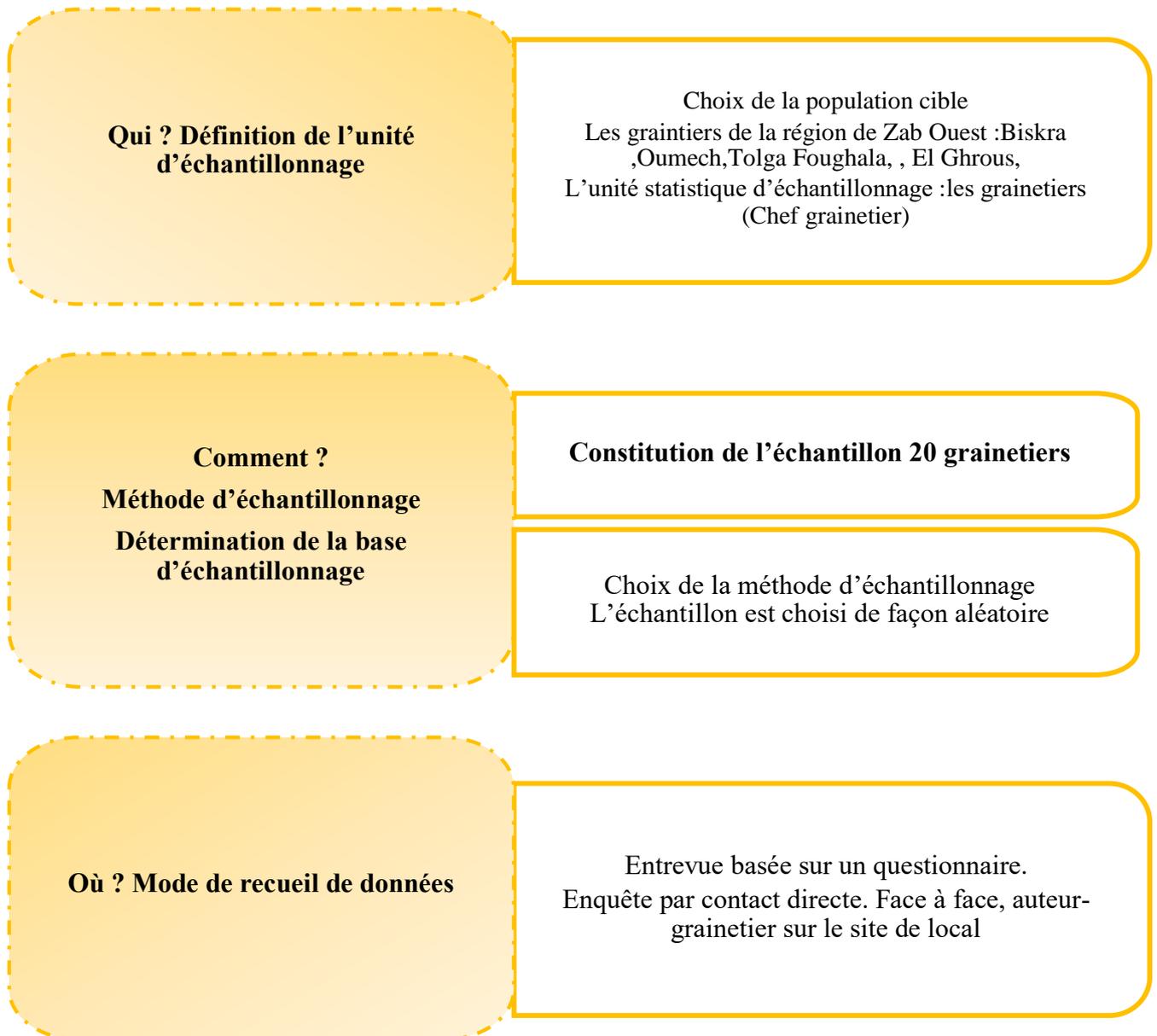
### 2.2 Le déroulement de l'enquête

Notre stratégie dans cette étude était la suivante :

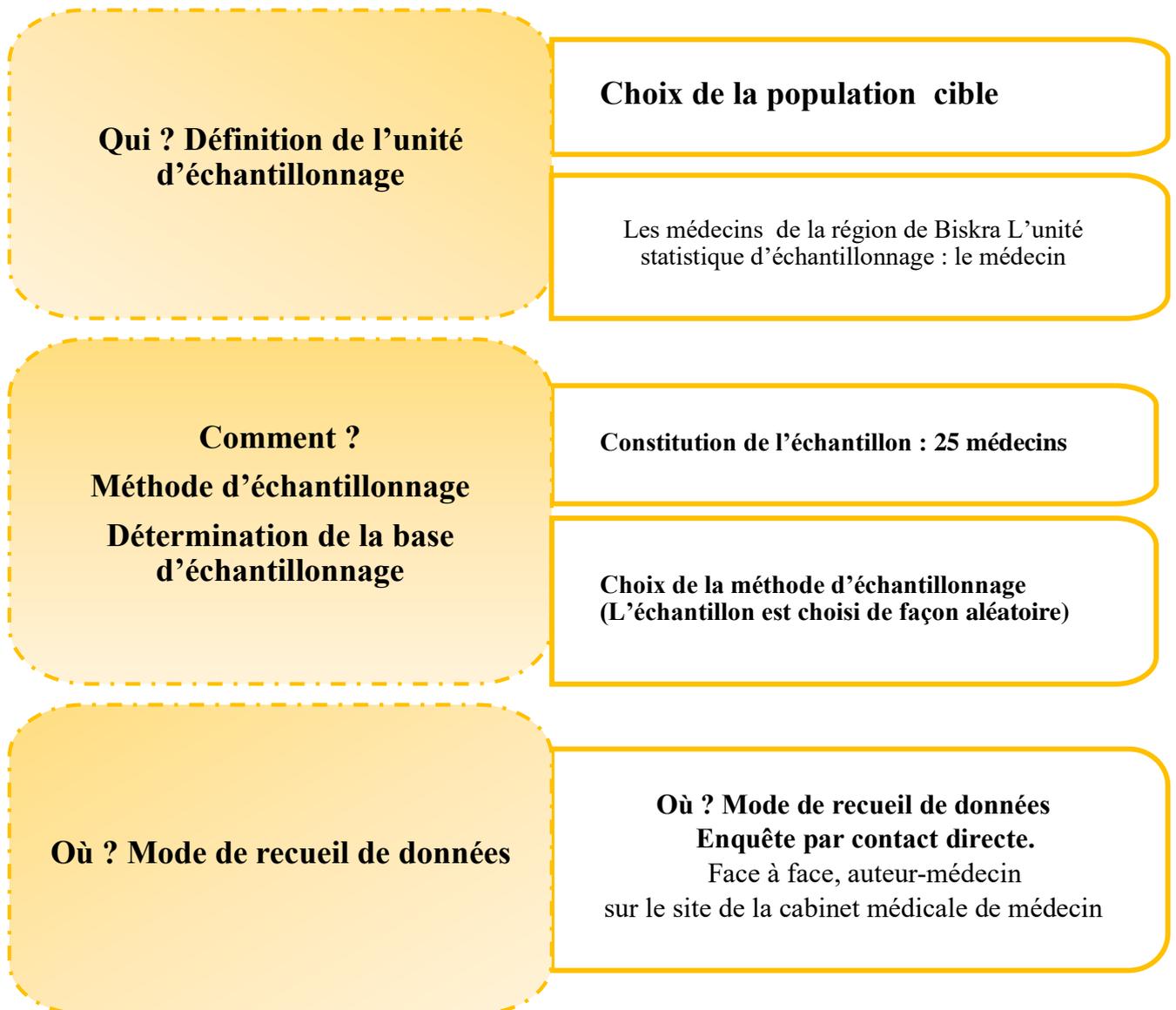
- ✚ Posez la plupart des questions fermées ou des questions qui incluent un groupe de choix qui peuvent être corrects ou exiger d'autres réponses.
- ✚ Posez des questions de manière Vulgaire pour faciliter la compréhension pour l'enquêté.
- ✚ Posez toutes les questions de manière objective et claire sans aucune tentative d'influencer la réponse du destinataire.
- ✚ La première enquête auprès des médecins s'est déroulée en Mars 2024, et la deuxième enquête auprès des grainetiers a été conduite en Avril 2024.
- ✚ Parmi les obstacles qu'on trouvée avant et après l'enquête, il y'a :
- ✚ La longueur des questionnaires ( auprès des grainetiers), car il contient 161 questions avec 06 tableaux (Recensement des pesticides ).
- ✚ La difficulté de la disponibilité des moyennes de transports.



**Figure 16:** L'étudiante lors d'un entretien avec grainetier enquêté.



**Figure 17:**Les différentes étapes d'élaboration de l'échantillon de l'enquête (pesticides).



**Figure 18:** Etapes d'élaboration de l'échantillon de l'enquête et son déroulement

## Chapitre II : Cadre méthodologique de l'étude

### 2.3 Traitement statistique des données

Les données collectées sont qualitatives et quantitatives. La méthode quantitative a été utilisée pour la statistique descriptive telle que le calcul des fréquences, les paramètres de position (moyenne, médiane, mode, quartiles.) et de dispersion (écart-type, étendu, valeurs minimales et maximales, intervalle interquartiles...). Elle est également utilisée à travers les tableaux de fréquences et des pourcentages destinés à caractériser les variables relatives aux enquêtés. La méthode qualitative a permis de mieux comprendre les constats observés au niveau des analyses.

Le traitement des données statistiques a été principalement mis en œuvre par IBM.SPSS STATISTICS version 25 et MS. BUREAU EXCEL, 2021.

Cette analyse permet de gagner du temps et de mieux comprendre les données récoltées par l'enquête, qui sans cette analyse seraient d'une grande quantité et encombrantes ce qui rendra leurs traitement difficile et complexe.

	Q2_Nom	Q3_Age	Q4_Lieu_Wilaya_Naissance	Q5_Etat_Civil	Q6_Nbr_Enfants	Q7_Résidence	Q8_Niv_instruct	Q9_Agronomie_nn	Q9_Si_Agronomie_univ	Q10_Trv_Agriculture	Q_Expmc_agriculture	Q_Expmc_pesticides	Q11_Asuré_nn
1	Mouhamed Biskri	26	Biskra	2	.	Biskra	5	1	Mohame...	1	4	2	
2	Mimoune M	42	Biskra	1	4	Biskra	5	0		0	0	7	
3	Houhou T	61	Biskra	2	5	Biskra	3	0		0	.	15	
4	Khalidi H	53	Biskra	1	3	Zenbet Elw...	4	0		1	7	33	
5	Mohsen Agri	36	Biskra	2	.	Biskra	5	1	Mohame...	1	14	14	
6	Ouamane S	60	Biskra	1	5	Biskra	5	0		1	10	24	
7	Samir Majd	38	Biskra	1	2	Foughala	5	1	Mohame...	0	0	5	
8	Seddik M	50	Biskra	1	4	Tolga	4	0		0	0	20	
9	Saidi Z	40	Biskra	3	.	Tolga	5	1	ENSA	0	0	10	
10	Lagha	58	Biskra	1	5	Tolga	4	0		1	40	35	
11	Mahdi B	40	Biskra	1	2	El Ghrous	5	1	Mohame...	0	0	4	
12	karim A	36	Biskra	1	3	El Ghrous	5	1	Mohame...	0	0	6	
13	Sghir M	53	Biskra	1	5	Biskra	4	0		1	4	20	
14	Hichem S	49	Biskra	1	3	Foughala	5	1	Mohame...	1	7	21	
15	Zaki Kabyle	38	Tipaza	2	.	Cherchell	3	0		0	0	4	
16	Saidi S	53	Biskra	3	.	El Ghrous	4	0		1	10	20	
17	Djamel Agro	36	Biskra	2	.	El Ghrous	5	1	ENSA	0	0	9	
18	Hamid Tipaz	55	Tipaza	1	.	Tipaza	4	0		0	0	24	
19	Abed Majid	53	Biskra	1	3	Tolga	4	0		0	0	20	
20	Akerm Hani	38	Biskra	2	.	El Ghrous	5	1	Univ de ...	1	12	10	
21													

Figure 19: Capture d'écran de la base de données SPSS ( de pesticides) réalisé dans le cadre de l'enquete.

## Chapitre II : Cadre méthodologique de l'étude

SPSS DE Medecin.sav [Jeu\_de\_donnees1] - IBM SPSS Statistics Editeur de données

Visible : 61 variables sur 61

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6.1	Q6.2	Q6.3	Q6.4	Q6.5	Q6.6	Q6.7	Q6.8	Q6.9	Q6.10
1	Djoudi S	Medecin g...	12	2	2	.	.	1	.	1	1	.	0	.	.
2	Chouali N	Neurologue	15	1	1	1	1	1	0	.	.	1	1	.	.
3	Amrane N	Dermatolo...	15	1	1	1	.	.	.	1	1	.	0	.	.
4	Hamida F	Medecin g...	6	1	1	1	.	1	.	.	.	1	1	.	.
5	Kh_K	ORL	25	1	1	1	1	1	1	1	.	.	0	.	.
6	Boussekor S	Medicine g...	16	1	1	1	1	0	.	0	.	.	1	.	.
7	Ziani W	Gastrologue	7	1	1	1	1	0	.	.	.	.	1	.	.
8	Choubane H	Pneumolog...	20	1	1	1	1	1	.	.	1	1	1	.	.
9	Hamza S	Medecin g...	7	1	1	1	1	1	.	1	.	.	.	.	.
10	Mokrane A	Medecin g...	28	1	1	1	1	1	.	1	.	.	.	.	.
11	Chabbi S	Pneumolog...	8	1	1	.	1	.	.	0	.	.	.	.	.
12	Aroua M	Néphrologue	5	1	3	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.
13	Gacem D	Pneumolog...	8	1	1	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.
14	Bouadjaja F	Gastrologue	25	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.
15	Fardjallah M	Gastrologue	28	.	1	1	1	.	.	.	1	1	.	.	.
16	Benmradi W	Néphrologue	1	1	1	1	1	.	1	0	.	.	.	.	.
17	Khellil J	Dermatolo...	30	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	Henouda A	Medecin g...	12	1	1	1	1	1	1	.	.	1	.	.	.
19	AK	Infectiologie	3	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
20	Hamidi K	Dermatolo...	5	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21	Naoui A	Psychiatre	5	1	3	1	1	.	.	0	.	.	.	.	.
22	Archi A	ORL	20	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
23	Chaabane ...	Ophthalmol...	20	1	1	1	1	1	.	1	.	1	.	.	.

Le processeur IBM SPSS Statistics est prêt | Unicode:ON | 09:10 30/05/2024

Figure 20: Capture d'écran de la base de données SPSS ( les risques de pesticides)réalisé dans le cadre de l'enquête

### **Conclusion**

Ce chapitre a défini le cadre géographique et méthodologique de l'étude, permettant de connaître et de déterminer l'ampleur de l'utilisation des pesticides et leurs classifications dans la région du Ziban de l'Ouest, tout en mettant en lumière les défis spécifiques de leur gestion dans un environnement aride. Cette analyse préliminaire prépare le terrain pour le chapitre suivant, qui présentera les résultats d'une enquête auprès des médecins et des grainetiers de la région, réalisée dans cinq communes.

# **References bibliographiques**

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

1. Aidaoui S., 1994 Ressources En Eau Et Amenagement Hydro Agricole Dans La Region Des Zibans. These De Doctorat. Universite De Nancy Ii. 353 P.
2. Alem, W., Merzouk, C., (2018). Effets De Deux Pesticides Utilises Dans Le Plateau D'el Esnam (Bouira) Sur Un Modele De Crustace Terrestre Armadillidium Vulgare. Universite Akli Mouhand Oulhadj Bouira . Theme De Master. 67p.
3. Aniref, (. N. (2022). Monographie Wilaya De Biskra. Ministere De L'industrie.
4. Batsch, 2011 : Batsch, D. (2011). L'impact Des Pesticides Sur La Sante Humaine. Universite Henri Poincare Nancy I. These De Doctorat. 184. : Bettiche Farida. Usage Des Produits Phytosanitaire Dans Les Cultures Sous Serres Des Ziban (Algerie) Et Evaluation Des Consequence Environnementales Possibles. These Doctoral, 2017 , 49 P
5. Belguedj M ., 1996 Caracteristique Des Cultivars De Dattier Du Nordest Du Sahara Algerien. Volume 1. I.T.D.A.S, I.N.R.A. Algerie, 67 P.
6. Belhadi, A., Mehenni, M., Reguieg, L., & Yakhlef, H. (2016). Pratiques Phytosanitaires Des Serristes Maraichers De Trois Localites De L'ouest Des Ziban Et Leur Impact Potentiel Sur La Sante Humaine Et L'environnement. Revue Agriculture, 1, 9–16.
7. Bettati, 2012 : Bettati Mario, 2012 : Le Droit International De L'environnement, Edition Odile Jakop, Paris, P33
8. Bettiche, 2017 : Bettiche Fraida. Usage Des Produits Phytosanitaire Dans Les Cultures Sous Serres Des Ziban (Algerie) Et Evaluation Des Consequence Environnementales Possibles. These Doctoral, 2017 ; Pp 3727262109
9. Bouziani, M. (2007). L'usage Immodere Des Pesticides. De Graves Consequences Sanitaires. Le Guide De La Medicine Et De La Sante. Santemaghreb.
10. Calvet Et Al., 2005 : Calvet R. Benoit P. Charnay M.P Et Coquet Y ., 2005 .Les Pesticides Dans Le Sol, Consequences Agronomiques Et Environnementales Edition France Agricole, Paris. Pp 637 ; 2931.
11. Catherine Renauldrouger Et Al , 2005 : Catherine Renauldrouger , Gerard Fabres Et Bernard J.R Philogene. Enjeux Phytosanitaire Pour L'agriculture Et L'environnement. Ed Tec & Doc Lavoisier . 11, Rue Lavoisier F75005 Paris . Pp 283031.
12. Colbert Et Al, 2005 : Clobert T., Mbay A., Dambendzet J., Maboumba F. M., Pahimi P.A., Tomo P.A., 2005. Reglementation Commune Sur L'homologation Des Pesticides En Afrique Central. Cemas. 18p.
13. Delaunay A. 2017. Utilisation Des Produits Phytopharmaceutiques, Rapport Igas N° 2017124r, 94p.
14. Demnati , 2017 : Demnati Fatima. Cour De Ecotoxicologie. 2017, P 20

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

15. Dowling, K. C., & Seiber, J. N. (2002). Importance Of Respiratory Exposure To Pesticides Among Agricultural Populations. *International Journal Of Toxicology*, 21(5), 371381.
16. El Bakouri.H., 2006. Developpement De Nouvelles Techniques De Determination Des Pesticides Et Contribution A La Reduction De Leur Impact Sur Les Eaux Par Utilisation Des Substances Organiques Naturelles. These Doctorat. Universite Abdel Malek Essaadi. Tanger. 200 P.
17. Elouafi, M., 2013. Les Pratiques Phytosanitaires Dans La Region D'el Ghrouse.
18. *Environmental Pollution*, Volume 141, P. 555–570.
19. Fao , 2010. Pesticides. Organisation Pour L'alimentation Et L'agriculture
20. Faostat, (2019). Pesticides Use Statistic. Available Online At [Http://Www.Fao.Org/Faostat/En/#Data/Rp](http://www.fao.org/faostat/en/#Data/Rp)
21. Fardjallah, 2018 : Fardjallah Rabahislam. Pesticides Et Pratiques Phytosanitaires Dans L'agriculture Des Ziban (Cas De La Serriculture).Memoire De Master. Univbiskra, Biskra. 2018 ; Pp 1328363785.
22. Fillatre Y., 2011. Produits Phytosanitaires : Developpement D'une Methode D'analyse Multiresidus Dans Les Huiles Essentielles Par Couplage De La Chromatographie Liquide Avec La Spectrometrie De Masse En Mode Tandem. These De Doctorat : Universite D'angers, 266p.
23. Fournier, J., Vedove, A., Et Morin, C. (2002). Formulation Des Produits Phytosanitaires. In *Pesticides Et Protection Phytosanitaire Dans Une Agriculture En Mouvement*. Edition Acta, Paris, Pp. 473495.
24. Fournier, M., Friberg, J., Girard, D., Mansour, S., & Krzystyniak, K. (1992). Limited Immunotoxic Potential Of Technical Formulation Of The Herbicide Atrazine (Aatrex) In Mice. *Toxicology Letters*, 60(3), 263274.
25. Girard, L., Reix, N., & Mathelin, C. (2020). Impact Des Pesticides Perturbateurs Endocriniens Sur Le Cancer Du Sein. *Gynecologie Obstetrique Fertilité & Senologie*, 48(2), 187
26. Glyphosate Poisoning With Acute Pulmonary Edema. *Toxicology International*, 21(3), 328.
27. Guichard, L., Dedieu, F., Jeuffroy, M. H., Meynard, J. M., Reau, R., & Savini, I. (2017). Le Plan Ecophyto De Reduction D'usage Des Pesticides En France: Decryptage D'un Echech Et Raisons D'esperer. *Cahiers Agricultures*, 26(1), 112.
28. Haarstad, K., Bavor, J., & Roseth, R. (2012). Pesticides In Greenhouse Runoff, Soil And Plants: A Screening. *The Open Environmental & Biological Monitoring Journal*, 5, 1– 13. Retrieved From [Http://Www.Benthamsceince.Com/Open/Toebmj/Articles/V005/1toebmj.Pdf](http://www.benthamscience.com/open/toebmj/articles/V005/1toebmj.pdf)

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

29. Houmy K., 2001. Matériel De Protection Phytosanitaires Des Cereales: Choix, Utilisation Et Securite. Pnatta. Rapport N°78.4 P.
30. Iarc 2015: World Organization Of Health. International Agency Of Research On Cancer. Arc Monographs Volume 112: Evaluation Of Five Organophosphate Insecticides And Herbicides. En Ligne. 2015. Consulté Le 04 Juin 2024. 1-2.
31. Index Des Produits Phytosanitaire, 2017. Institut National De La Protection Des Vegetaux (I.N.P.V).
32. Inserm, 2021. Pesticides Et Effets Sur La Sante : Nouvelles Donnees.
33. Iuf/Uita/Iul. (2001). Manuel De Formation Sur Les Pesticides. Projet Pnue Sustainlabour: Renforcer La Participation Des Syndicats Dans Les Processus Environnementaux Internationaux. P.100.
34. Kanda, M. Et Al., 2014. Diversite Des Especes Cultivees Et Contraintes A La Production En Agriculture Maraîchere Au Togo. International Journal Of Biological And Chemical Sciences, Volume 8, P. 115–127.
35. Konstantinou, I. K., Hela, D. G. & Albanis, T. A., 2006. The Status Of Pesticide Pollution In Surface Waters (Rivers And Lakes) Of Greece. Part I. Review On Occurrence And Levels.
36. Kurek, J., Mackeigan, P. W., Veinot, S., Mercer, A., & Kidd, K. A. (2019). Ecological Legacy Of Ddt Archived In Lake Sediments From Eastern Canada. Environmental Science & Technology, 53(13), 73167325.
37. L'index Phytosanitaire, 2015 : Index Phytosanitaire. 15<sup>em</sup> Ed. 12, Avenu Colonel Amirouche. Alger. Dpvct. 2015. Art4.4p
38. Lamichhane, J. R., Dachbrodtsaaydeh, S., Kudsk, P., & Messean, A. (2016). Toward A Reduced Reliance On Conventional Pesticides In European Agriculture. Plant Disease, 100(1), 10–24
39. Levariocarillo Et Al., 2004 : Levariocarillo M. Amato D. Ostroskywefman P. Gonzales Horta C. Corona Y. Sanin L.H., 2004. Relation Between Pesticide And Intrauterine Growth Retardation. Chemosphere. Vol. (55) P14211427.
40. Louchahi, 2015: Louhachi Mohamed Rabie .Enquete Sur Les Condition D'utilisation Des Pesticides En Agriculture Dans La Region Centre De L' Algeroise Et Perception Des Agriculteurs Associe A Leur Utilisation. These Magister .Ensa. 2015. Pp 09101617.
41. Maarpat, 2012. Directive Europeenne 91/414/Cee Du 15 Juillet 1991.
42. Mahdjiba, 2018 : Mahdjiba Khaoula. Enquete Phytosanitaire Dans La Wilaya D'ain Defla. Memoire De Master, Universite Djilali Bounaama, Khemis Meliana, 2018 ; P 15
43. Mehda, 2020 : Mehda Ahmed ,Recensement Et Classification Des Pesticides Dans Le Ziban De L'ouest. Memoire De Master. Univbiskra ,Biskra. 2020 ; Pp 1422

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

44. Mokhtari, 2012 : Mokhtari N., 2012. Identification Et Dosage Des Pesticides Dans L'agriculture Et Les Problemes D'environnement Lies. These Magister. Universite D'oran.230 P.
45. Mondedji A.D. Et Al., 2015. Analyse De Quelques Aspects Du Systeme De Production Legumiere Et
46. Nicolopouloustamati, P., Maipas, S., Kotampasi, C., Stamatis, P., & Hens, L. (2016). Chemical Pesticides And Human Health: The Urgent Need For A New Concept In Agriculture. *Frontiers In Public Health*, 4, 148.
47. Oede (2001). Indicateurs Environnementaux Pour L'agriculture. Volume 3 : Methodes Et Resultats. Organisation De Cooperation Et De Developpement Economique. Paris, 439p.
48. Oms., (2004). Prevention Des Risques Pour La Sante Lies A L'utilisation Des Pesticides Dans L'agriculture . Serie Protection De La Sante Des Travailleurs N°1. 36p.
49. Oultaf,2022:Oultaf Lynda. Contribution A L'etude Des Effets Des Pesticides Sur L'environnement Dans Les Regions De Tiziouzou Et Boumerdes.These Doctoral,2022 ; Pp 372726.
50. Perception Des Producteurs De L'utilisation D'extraits Botaniques Dans La Gestion Des Insectes Ravageurs Des Cultures Maraicheres Au Sud Du Togo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 9(1),98107.
51. Pingault, N., Pleyber, E., Champeaux, C., Guichard, L., & Omon, B. (2009). Produits Phytosanitaires Et Protection Integree Des Cultures : L ' Indicateude Frequence De Traitement 1. 61–94.
52. Ppdb,2018 :Pesticide Properties Data Base
53. Rahmoune, 2015 : Rahmoune Hadjer. Enquete Sur Les Pratiques Phytosanitaires Des Serristes De La Commune De Tolga, Memoire De Master. Univbiskra. Biskra.2015, Pp 06131819
54. Ramade F., 2005. Elements D'ecologie, Ecologie Appliquee. 6e Edit. Dunod. Paris. 864 P.
55. Rohlman, D. S., Ismail, A. A., Rasoul, G. A., Bonner, M. R., Hendy, O., Mara, K., & Olson, J. R. (2016). A 10month Prospective Study Of Organophosphorus Pesticide Exposure And Neurobehavioral Performance Among Adolescents In Egypt. *Cortex*, 74, 383395.
56. Schreinemachers, P., & Tipraqsa, P. (2012). Agricultural Pesticides And Land Use Intensification In High, Middle And Low Income Countries. *Food Policy*. 37(6): 616626  
<https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2012.06.003>
57. Smail, 2018 : Smail Karima. Enquete Phytosanitaire Dans L'hautchelif, Memoire De Master. Universite Djilali Bounaama Khemis Miliana. Khemis Miliana. 2018, P 1011
58. Thakur, D. S., Khot, R., Joshi, P. P., Pandharipande, M., & Nagpure, K. (2014).

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

---

59. Uita, (2004). Url : [https://Tel.Archivesouvertes.Fr/Tel00795396](https://tel.archivesouvertes.fr/tel00795396) (Consulte Le 19 12 2023)
60. Us Epa (United States Environmental Protection Agency)  
([https://Www.Epa.Gov/Ingredientsused  
Pesticideproducts/Basicinformationaboutpesticideingredients](https://www.epa.gov/ingredientsused-pesticideproducts/basicinformationaboutpesticideingredients))
61. Usepa, 2019. Definition Des Pesticides. Usenvironmental Protection Agency
62. Who. (2010). The Who Recommended Classification Of Pesticides By Hazard And Guidelines To Classification 2009. World Health Organization.P.60. [https://Doi.Org/Isbn  
978 92 4 154796 3](https://doi.org/10.1181/9789241547963)
63. [www.Fne.Aссо.Fr/Pa/Agriculteurs/Dos/Copmpagne](http://www.fne.asso.fr/pa/agriculteurs/dos/copmpagne). Pesticides Biodiversité.Htm
64. [www.Google Earth](https://www.google.com/maps), 2024)

# **Annexes**

## Annexe 1

### ✓ Les insecticides

<b>Substance Active (SA)</b>	<b>Noms Commerciaux (NC)</b>	<b>Quantité Moyenne (Kg/An/Grainetier)</b>
Emamectine Benzoate	Promed	35,5
Abamectine	Romectin	172,531
Chlorontraniliprol	Coragen	14,85
Acetamipride	Imidor	130,35
Imidaclopride	Acetaplan	53,15
Thiaclopride	Proteus	42,15
Thiamethoxam	Thioxam	6,025
Chloroperiphos-Ethyl	Chlorofos	30
Indoxacarb	Avant	28,5
Azadiractine	Neemazal	1,625
Cypermethrine	Cythrine	69,85
Deltamethrine	Deltarin	99
Lamda-Cyhalothrine	Karatika	158,8
Bifenthrine	Baton	21,27
Esfenvalérate	Fast	28,2
Pyriproxifène	Cominel	2,2
Tau-Fluvalinate	Brik 10	18
Pyridaben	Pyridaben	5,2
Oxamyl	Vydate	<b>65,3</b>
Perimicarbe	Lazer	<b>42</b>
Thiamethoxam	Spike	<b>20,7</b>

## Annexe 2

### ✓ Les acaricides

<b>Substance Active (SA)</b>	<b>Noms Commerciaux (NC)</b>	<b>Quantité Moyenne (Kg/An/Grainetier)</b>
Abamectine	Vertimec	180,5
Spiromesifen	Oberon	16,2
Spirodiclofen	Envidor	9,7
Bifenzate	Floramite	28
Hexythiazox	Spidron	5,2
Tébufenpyrad	Masai	4,47
Acrinathrine	Orytis	9,2

### Annexe 3

#### ✓ Les fongicides

<b>Substance Active (SA)</b>	<b>Noms Commerciaux (NC)</b>	<b>Quantité Moyenne Vendu/An/Grn</b>
Métalaxyl	Fortune	21
Carbendazime	Majestin	3,1
Thiophanate-Methyl	Vapcotop	67
Iprodione	Aldabon	25
Hyméxazol	Tachigaren	22,15
Quinoxole	Beltanol	23
Fosetyl-Aluminium	Aliette Flash	95
Famoxadone	Atos	6,4
Difénoconazol	Score	10,5
Flutriafol	Flutriafol	70,4
Hexconazole	Agrivil	12,4
Triadimenole	Vidan	12,8
Tébuconazole	Akorus	4,51
Azoxystrobine	Azole	3,4
Krésoxim-Methyl	Rosim	2,45
Cymoxanil	Mataraz	5,27
Mancozeb	Maxil	200,5
Propamocarb Hydrochlorid	Procure	20
Propineb	Mataraz	81,3
Propamocarbe	Hydrocure	80
Thiram	Thiramchim	3,5

## Annexe 4

### ✓ Les herbicides

<b>Substance Active (SA)</b>	<b>Noms Commerciaux (NC)</b>	<b>Quantité Vendu Kg/An/Grainetier</b>
Bentazone	Basagran	160,25
Cycloxydim	Focus Ultra	40,25
Glyphosate	Tiller	211,33
2.4-Ester/Fdebutylglycol	Desormone Lourd Ec	40,84
Oxyfluorène	Argol	12
Mefenpyr-Diethyl	Amilcar Od	25,12
Iodosulfuro-Mety- Sodium	Cossackod	20,69
Mesosuleferon-Methyl	Cossackod	36,11
Metribuzine	Vapcor	12,15
Fluazifop-P-Butyl	Fluazifop	7,22
Fenoxaprop-P-Ethyl	Fenoxaprop-P_Ethyl	20,13
Linuron	Luron	15,32
Cléthodime	Select	36,51

**Annexe 5 :** Echantillon des grainetiers avec qui l'enquête a été menée.



**Annexe 6 : Le déroulement de l'enquête (échantillon chez quelque grainetiers)**



**Annexe 7 : les produits phytosanitaires ( échantillon de quelques grainetiers dans la zone d'étude)**



**Annexe 8 : échantillon de lieu de stockage chez un grantier**



**Annexe 9 : photos des noms commerciaux insecticides les plus utilisé dans la région d'étude**





**Annexe 10 : Photos des noms commerciaux acari-insecticides les plus utilisés dans la région d'étude**



**Annexe 11 : Photos des noms commerciaux fongicides les plus utilisés dans la région d'étude**





**Annexe 12 : Photos des noms commerciaux herbicides les plus utilisé dans la région d'étude**





## **Résumé trinlingue**

### **Résumé : Inventaire et la classification des pesticides utilisés dans le Ziban-Ouest (Wilaya de Biskra)**

Cette étude vise recenser et classifier les pesticides commercialisés dans la région du Ziban-Ouest, (a wilaya de Biskra). Quels sont les substances actives les plus utilisées par les agriculteurs de la région du Ziban-Ouest ? Et quels sont leurs impacts sur la santé humaine et l'environnement ?

Deux enquêtes par questionnaire ont été menées auprès de 20 grainetiers et 25 médecins de la région. Les résultats ont montré révélé : 59 noms commerciaux d'insecticides (21 matières actives, 10 familles chimiques), 12 noms commerciaux d'acaricides (6 familles chimiques), 21 noms commerciaux d'herbicides (11 familles chimiques) et 37 noms commerciaux de fongicides (11 familles chimiques) sont utilisés dans la région. Certains de ces pesticides présentent de forts risques pour la santé humaine et l'environnement, avec une augmentation notable de diverses pathologies (cancers, problèmes dermatologiques, affections respiratoires) liée à une utilisation intensive et irrationnelle des pesticides.

**Mots-clés :** Pesticides, Ziban-Ouest, Enquête, Grainetiers, Médecins, Substances actives, Familles chimiques, Insecticides, Acaricides, Fongicides, Herbicides.

### **Abstract : Inventory and Classification of Pesticides Used in the Western Ziban (Wilaya of Biskra)**

This study aims to inventory and classify the pesticides marketed in the Western Ziban region (Wilaya of Biskra). What are the active substances most used by farmers in the Western Ziban region? And what are their impacts on human health and the environment?

Two questionnaire surveys were conducted with 20 seed merchants and 25 physicians in the region. The results revealed: 59 commercial names of insecticides (21 active ingredients, 10 chemical families), 12 commercial names of acaricides (6 chemical families), 21 commercial names of herbicides (11 chemical families) and 37 commercial names of fungicides (11 chemical families) are used in the region. Some of these pesticides pose a high risk to human health and the environment, with a notable increase in various pathologies (cancers, skin problems, respiratory diseases) linked to the intensive and irrational use of pesticides.

**Keywords:** Pesticides, Western Ziban, Survey, Seed Merchants, Physicians, Active Substances, Chemical Families, Insecticides, Acaricides, Fungicides, Herbicides.

## ملخص: جرد وتصنيف المبيدات المستخدمة في المنطقة الغربية من زيبان (ولاية بسكرة)

تهدف هذه الدراسة إلى جرد وتصنيف المبيدات المسوّقة في منطقة زيبان الغربية (ولاية بسكرة). ما هي المواد الفعالة الأكثر استخداماً من قبل المزارعين في المنطقة الغربية من زيبان؟ وما هي آثارها على صحة الإنسان والبيئة؟

تم إجراء استبيانين على 20 تاجر بذور و25 طبيباً في المنطقة. أظهرت النتائج وجود: 59 اسماً تجارياً للمبيدات الحشرية (21 مادة فعالة، 10 عائلات كيميائية)، 12 اسماً تجارياً للمبيدات الحشرية (6 عائلات كيميائية)، 21 اسماً تجارياً للمبيدات العشبية (11 عائلة كيميائية) و37 اسماً تجارياً للمبيدات الفطرية (11 عائلة كيميائية) مستخدمة في المنطقة. بعض هذه المبيدات تشكل خطراً كبيراً على صحة الإنسان والبيئة، مع زيادة ملحوظة في مختلف الأمراض (السرطان، مشاكل الجلد، أمراض الجهاز التنفسي) مرتبطة بالاستخدام المكثف وغير العقلاني للمبيدات.

**الكلمات المفتاحية:** المبيدات، زيبان الغربية، استبيان، تجار البذور، الأطباء، المواد الفعالة، العائلات الكيميائية، المبيدات الحشرية، المبيدات الحشرية، المبيدات الفطرية، المبيدات العشبية