



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعرييرج
Université Mohammed El Bachir El Ibrahimy B.B.A
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
قسم العلوم الفلاحية
Département des Sciences Agronomiques



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine des Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : sciences agronomiques.

Spécialité : Protection des végétaux.

Intitulé

**Enquête phytosanitaire sur l'utilisation des pesticides
dans la région d'El Meniaa (Ghardaia)**

Présenté par :

HOUFAF Aymen & SASSI Ines

Soutenu le 25 / 06/ 2023

Devant le Jury :

	Nom & Prénom	Grade	Affiliation / institution
Présidente :	M ^r M HERIZI Toufik	MCB	Faculté SNV-STU, Univ. de B.B.A.
Encadrant :	M ^r M BOULAOUAD Aimene	MCB	Université de B.B.A.
Examinatrice :	M ^{me} Mme ZIOUCHE Sihem	MCB	Université de B.B.A.

Année Universitaire 2022/2023

Remerciements

Avant tout, je remercie **Allah**, le Tout PUISSANT, le Miséricordieux, de m'avoir donné la force, le courage, et la santé afin de réaliser ce travail.

Je tiens à remercier chaleureusement Monsieur **BOULAOUAD AIMENE** de nous avoir dirigés tout au long de ce travail et de nous avoir fait bénéficier de son expérience, sa gentillesse et ses orientations éclairées. Sa présence et ses conseils ont été d'un grand apport pour établir ce mémoire

Nos remerciements à tous nos enseignants et enseignantes pour leur patience et bienveillance au long de notre parcours universitaire.

Nous exprimons nos sincères remerciements et notre gratitude à tous les membres du jury pour avoir évalué ce travail avec soin et attention,

Nous tenons tout d'abord à exprimer notre sincère gratitude à Monsieur **HERIZI TOUFIK** qui nous a fait l'honneur de présider ce jury.

Nos remerciements sincères et respectueux également à Mme **ZIOUCH SIHEM** qui a accepté de faire part de ce jury, d'examiner et juger notre travail

DEDICACE

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات

Je dédie ce travail à

Ma grand-mère TORKIA

La miséricorde de Dieu Tu resteras à jamais dans mon cœur et dans mes pensées. Tu me manques terriblement.

A Mon Père MOSTAPHA

Pour m'avoir donné la vie et la joie de vivre. Vos conseils et bénédictions n'ont jamais fait défaut.

Ma chère maman OM LKHAIRE

la prunelle de mes yeux, qu'elle trouve ici ma plus profonde gratitude et tout mon amour pour sa patience et son soutien et surtout pour ses prières pour moi tout au long de mes études. Je lui souhaite une santé meilleure et longue vie.

A mes frères

CHEMSEDDINE MOHAMED A ma sœur MANAR

Qui ont partagé avec moi les joies et les peines de la vie.

À mes amis

RAHIM BACHIR CHAKOUR SAID ANIS Nasim hamza NOREDDINE AMINE toto youcef amel chaima Amira qui ont été présents dans les bons et les mauvais moments.

A MON BINOME

INES je ne vais jamais oublier les moments partagés avec toi et notre collaboration et sacrifice a fin de formule le fruit de ce travail .

DEDICACE

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات

Dédicace Avec l'aide de dieu le tout puissant qui m'a éclairé les chemins du savoir, j'ai pu réaliser ce modeste travail que me dédie à :

À ma chère maman, qui m'a donné la vie et qui m'a toujours soutenu dans mes choix. Tu étais ma lumière, mon guide, mon modèle. Tu as su me transmettre tes valeurs, ta générosité, ta joie de vivre. Tu resteras à jamais dans mon cœur et dans mes pensées. Tu me manques terriblement. Je t'aime. À mon papa, qui m'a toujours soutenu et encouragé dans mes études. Tu es un modèle pour moi et je t'aime très fort.

À ma grande sœur Rania, qui a été comme une deuxième maman pour moi. Tu as veillé sur moi et tu m'as aidée à grandir. Tu es une personne formidable et je te remercie pour tout et son mari karim.

À mon frère Aymen et ma petite sœur Loulou, qui ont partagé avec moi les joies et les peines de la vie. Sans oublier Vous êtes ma famille et je vous adore.

À mes amis Rayan, Hania, Amel, Imen Racha, Hala, RAHil, qui ont été présents dans les bons et les mauvais moments.

À mon binôme Aymen, qui a travaillé avec moi d'arrache-pied pour réaliser ce mémoire. Tu as été un partenaire efficace, je t'en félicite.

À mon mari Akram, Tu m'as compris, soutenu sans condition, et je suis heureuse de partager cette aventure ainsi que le reste de ma vie avec toi. Sans oublier ma belle-famille Raouache, je tiens à vous remercier du fond du cœur pour votre soutien, votre générosité et votre bienveillance. Vous avez été comme une deuxième famille pour moi, et je suis heureuse de faire partie de la vôtre

INES

Table des matières

Dédicace

Remerciements

ملخص

Résumé

Abstract

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Chapitre 1 : Partie bibliographique

I. Introduction.....	1
I. Partie bibliographique.....	3
I.1. Historique	3
I.2. Définition.....	4
I.3. Composition des produits phytosanitaire	5
I.4. L'intérêt des pesticides.....	5
I.5. Classification des produits phytosanitaires.....	6
I.5.1. Classification selon la cible visée.....	6
I.5.2. Classification chimique.....	6
I.5.3. Classification selon l'usage.....	7
I.5.4. Classification selon le risque toxicologique.....	7
I.6. Impact des pesticides sur l'environnement et sur la santé.....	8
I.6.1. Effets des pesticides sur l'environnement	8
I.6.2. Effets sur les sols	8
I.6.3. Pollution des eaux	9
I.7. Effet des produits phytosanitaires sur l'homme	9
I.7.1. Voies d'exposition	9

Chapitre 2 : Partie expérimentale

II. Partie expérimentale.....	11
II.1. Situation géographique de la région étudiée.....	11

II.2. Déroulement de l'enquête et collecte des informations.....	11
II.3. Analyse des données collectées	12
II.3.1 Résultats.....	12
II.3.2. Caractéristiques démographiques et profil des agriculteurs	13
II.3.3. Pesticides utilisés	14
II.3.4. Classification par groupe principal des pesticides	17
II.3.5. Connaissance des effets des pesticides sur la santé des agriculteurs	17
II.3.6. Symptômes de toxicité auto-déclarés liés aux pesticides	19
II.3.7. Les mesures de sécurité prises lors et après de traitement	20
II.4. Discussion.....	21
Conclusion et perspective.....	23
Références bibliographiques	

Liste des figures

Figure 1 : Situation géographique de la région d'étude (D-Maps).....	12
Figure 2 : Classe toxicologique selon OMS des pesticides utilisés dans la région d'Elmeniaa.....	16
Figure 3 :La nature des pesticides utilisés dans la région d'Elmeniaa	17

Liste des tableaux

Tableau I: Les types des pesticides.....	6
Tableau II : Démographie et profil des ouvriers agricoles qui ont participé à l'étude.....	13
Tableau III : Pesticides utilisés dans la région d'Elmniaa et classes toxicologiques des pesticides.....	14
Tableau IV : Connaissance des effets des pesticides sur la santé des agriculteurs.....	18
Tableau V : Symptômes de toxicité auto-déclarés liés aux pesticides.....	19
Tableau VI : Moyens de protection utilisés lors de la préparation et de l'application des pesticides.....	20

Liste des abréviations

DDT : Dichloro Diphényle Trichloroéthane

DL₅₀ : Dose Létal 50

Ia : Extrêmement dangereux

Ib : très dangereux

II : modérément dangereux

III : légèrement dangereux

Km : kilomètres

O:O : Obsolète comme pesticide, non classé.

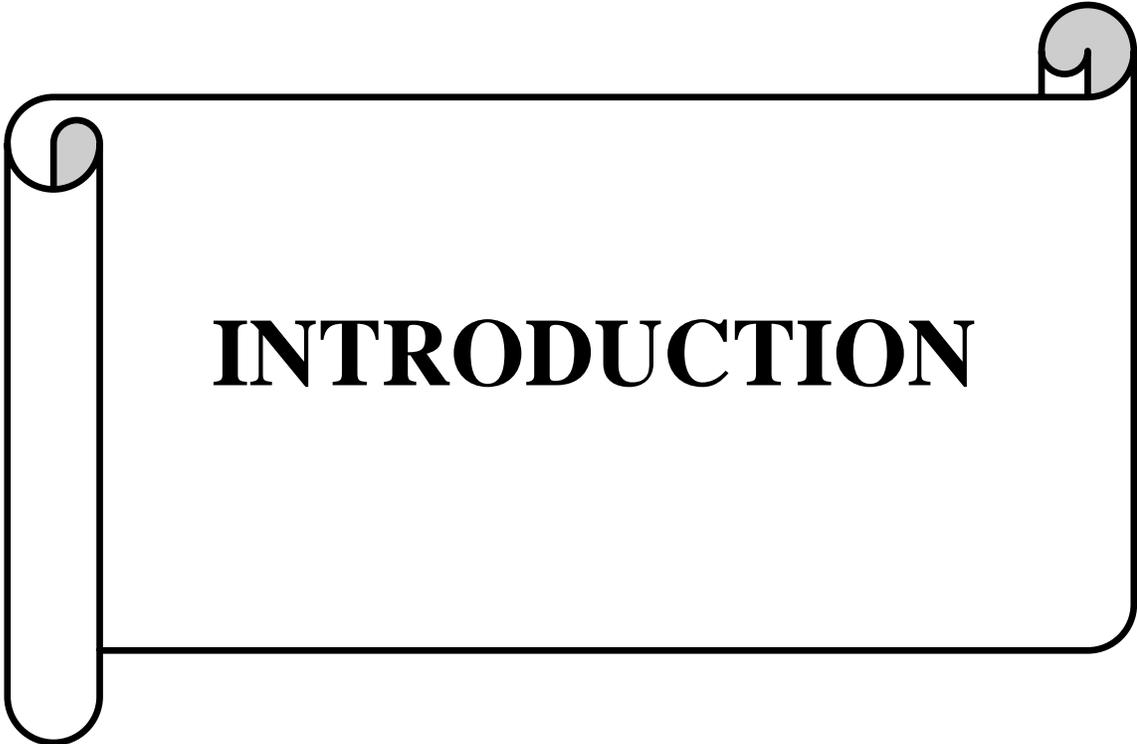
U : peu susceptible de présenter un danger aigu en utilisation normale

WHO : World Health Organization

OMS : Organisation mondiale de la santé.

ORS : Observatoire Régional de Santé

ACIN: Applied Communications and Information Networking

A graphic of a scroll with a black outline and a light gray shadow. The scroll is unrolled, showing the word "INTRODUCTION" in a bold, black, serif font. The scroll has a small circular detail at the top right corner, suggesting a binding or a rolled-up end.

INTRODUCTION

Introduction

Les pesticides sont utilisés à grande échelle dans le monde entier, principalement en agriculture, afin de protéger les cultures et d'améliorer considérablement la productivité agricole (Ecobichon,2001 ; Jallow et al.,2017). Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS.2017), 20 % de l'utilisation mondiale de pesticides est concentrée dans les pays en développement, et cette utilisation est en augmentation.

Cependant, l'utilisation indiscriminée et extensive des pesticides représente l'un des principaux problèmes environnementaux et de santé publique dans le monde entier (Jeyaratnam,1990 ; Pimentel,2005).. Si elles sont mal utilisées, les pesticides peuvent entraîner des éclosions de ravageurs secondaires (Gross et Rosenheim,2011), la destruction d'espèces non ciblées (Andrea et al.,2000),, la contamination des sols, de l'eau et de l'air (Bedos et al.,2002 Arias-Estévez et al.,2008),, ainsi que la présence de résidus dans les produits agricoles primaires et dérivés (Osman et al.,2010), ce qui met en danger à la fois l'environnement et la santé humaine. L'exposition des travailleurs agricoles aux pesticides a été associée à des effets néfastes sur la santé tels que le cancer et les malformations congénitales, entraînant des centaines de décès, dont la majorité se produit dans les pays en développement (Litchfield,2005 ; Damalas et al.,2006)] .Les agriculteurs, en particulier ceux qui manipulent directement les pesticides, sont exposés à un risque élevé d'exposition aux pesticides par le contact avec les résidus de pesticides sur les cultures traitées, des pratiques de manipulation, de stockage et d'élimination dangereuses, une mauvaise maintenance de l'équipement de pulvérisation et le manque d'équipement de protection ou son utilisation incorrecte (Litchfield,2005).

Des recherches antérieures ont signalé une utilisation généralisée et dangereuse des pesticides dans les pays en développement (Andrea,2000 ; Bedos et al.,2002 ;Pimentel,2005). Jusqu'à présent, il existe un manque d'études publiées traitant spécifiquement des connaissances et des pratiques en matière de pesticides en Algérie (Rahmoune et al., 2018, Bettiche et al., 2021, Oultaf et al., 2022) .

La méconnaissance des agriculteurs quant à la nature et à l'utilisation des pesticides peut aggraver les risques pour l'homme et l'environnement. En particulier, le manque d'équipement de protection individuelle ou l'incapacité à l'utiliser correctement constitue un problème majeur lors de l'application des pesticides. Il est également essentiel que l'équipement de protection

disponible soit adapté à son utilisation prévue et qu'il s'ajuste correctement et confortablement à l'utilisateur.

Si l'équipement n'est pas adapté à son objectif ou ne convient pas bien à l'utilisateur, il ne sera pas porté et, par conséquent, ne pourra pas offrir une protection adéquate **(Damalas et al. 2006)**.

Cette étude vise à évaluer les pesticides utilisés, les connaissances et les pratiques des participants de la région d'El Meniaa en Algérie en ce qui concerne les questions de sécurité liées à la manipulation et à l'application des pesticides.

Notre travail se divise en deux parties :

Le premier chapitre présente une revue bibliographique approfondie sur les pesticides, leur impact sur la santé humaine et l'environnement, ainsi que les techniques d'analyse des résidus de pesticides.

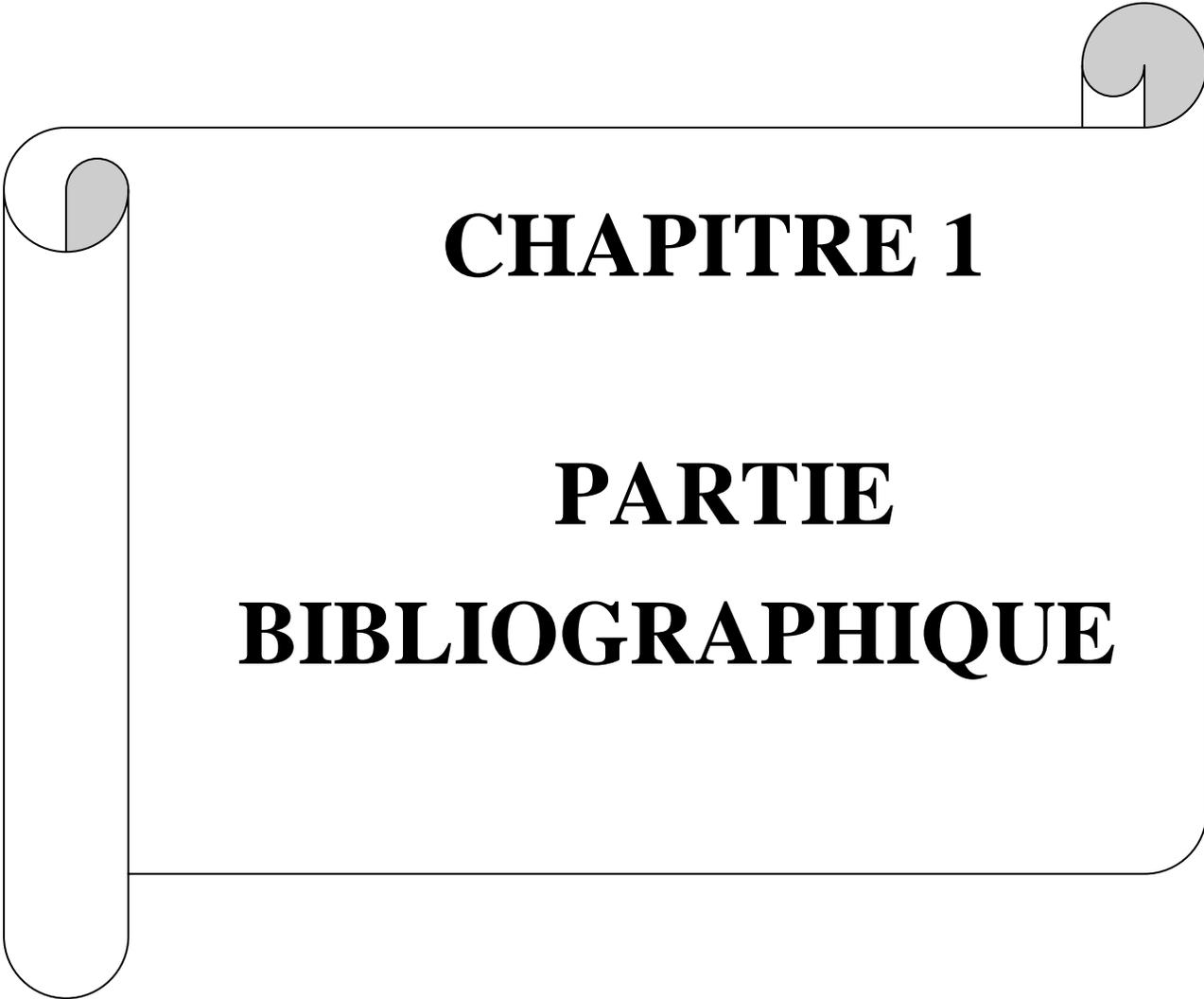
Le deuxième chapitre est consacré à la partie expérimentale, comprenant les aspects suivants :

Présentation détaillée des régions d'étude.

Description de l'approche méthodologique utilisée pour atteindre nos objectifs.

Présentation et discussion des résultats obtenus.

Enfin, nous concluons par une synthèse générale de notre étude.

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left and horizontal lines at the top and bottom. The corners are rounded, and there are three grey circular accents: one at the top-left, one at the top-right, and one at the bottom-left.

CHAPITRE 1

PARTIE

BIBLIOGRAPHIQUE

I. Partie bibliographique

I.1. Historique

Selon **Calvet *et al.* (2005)**, les pesticides sont utilisés en agriculture depuis l'Antiquité, comme l'indique l'emploi du soufre cité par Homère et celle de l'arsenic signalé par Pline l'Ancien, utilisé comme insecticide depuis la fin du XVIIe siècle. À cette époque, Jean de La Quintinie (1626-1688) recommanda l'utilisation de la nicotine après la découverte de ses propriétés toxiques. Cependant, ce n'est que lors de graves épidémies, principalement au XIXe et au XXe siècle, que les propriétés biocides de nombreux produits chimiques furent mises en évidence, entraînant d'importants développements dans les techniques de protection des plantes. Par la suite, les traitements insecticides, fongicides et herbicides ont commencé à apparaître et ont acquis une grande importance. L'émergence en Europe en 1845 du mildiou de la pomme de terre (*Phytophthora infestans*), qui a provoqué une famine dramatique en Irlande, ainsi que les nombreuses invasions fongiques touchant les céréales et la vigne, ont grandement contribué à ces avancées. Parmi les pesticides les plus utilisés au cours du XIXe siècle, il faut citer les fongicides à base de sulfate de cuivre, en particulier la fameuse bouillie bordelaise (mélange de sulfate de cuivre et de chaux), mise au point par A. Millardet (1838-1902) qui en proposa l'utilisation en 1885. L'arséniate de plomb a été utilisé en Algérie en 1888 autant qu'insecticide pour lutter contre l'Eudémis de la vigne. Ensuite, à partir de la seconde guerre mondiale, le DDT (Dichloro Diphényle Trichloroéthane) de la famille des organochlorés, dont les propriétés insecticides ont été découvertes par Müller et Weissman en 1939, a connu un grand succès dans la lutte contre de nombreux insectes ravageurs et aussi contre les moustiques transmettant le paludisme. D'autres produits herbicides ont été découverts par Zimmerman et Hitchcock en 1942. Le plus connu est l'acide 2,4-dichlorophénoxy-acétique (2,4-D) pour désherber les céréales. Après 1950, l'utilisation des produits phytosanitaires s'est beaucoup développée, face à la recherche de rendements élevés et de qualité.

Des insecticides hautement efficaces ont été découverts, appartenant aux familles chimiques des organophosphorés et des carbamates. Parmi ces insecticides, on peut citer le malathion et le parathion, qui ont été largement utilisés. De nombreux fongicides organiques ont également été développés pendant cette période, appartenant à diverses familles chimiques telles que les strobilurines, les composés hétérocycliques et les benzimidazoles (**Calvet, R. (2005)**).

Les herbicides ont également connu un développement important, avec l'apparition d'urées substituées telles que le linuron et le diuron, qui se sont révélées efficaces dans le contrôle des mauvaises herbes. Dans les années 1970-1980, une nouvelle classe d'insecticides, les pyréthriinoïdes, a émergé et a dominé le marché des insecticides en raison de leur efficacité.

I.2.Définition

Le terme pesticide dérive du mot anglais « Pest », qui englobe tous les organismes vivants tels que les virus, les bactéries, les champignons, les vers, les mollusques, les insectes, les rongeurs, les oiseaux et les mammifères, pouvant être nuisibles pour l'homme et son environnement. Le suffixe "-cide" provient du mot latin "cædere", signifiant frapper, abattre ou tuer (**Gatignol et Etienne, 2010**).

Dans les textes relatifs à la réglementation européenne les pesticides sont aussi appelés « produits phytosanitaires, produits phytopharmaceutiques ou produits antiparasitaires à usage agricole ». Cependant, sur le plan international, le terme anglais « pesticide » est largement utilisé. **Calvet *et al.* (2005)**, mentionnent que la Directive européenne 91/414/CEE définit les pesticides comme étant : « les substances actives et les préparations contenant une ou plusieurs substances actives qui sont présentes sous la forme dans laquelle elles sont livrées à l'utilisateur et qui sont destinées à :

- Protéger les végétaux ou les produits végétaux contre tous les organismes nuisibles ou à prévenir leur action,
- Exercer une action sur les processus vitaux des végétaux, pour autant qu'il ne s'agisse pas de substances nutritives (par exemple, les régulateurs de croissance),
- Assurer la conservation des végétaux, pour autant que les substances ou produits ne fassent pas l'objet de dispositions particulières du conseil ou de la commission concernant les agents conservateurs,
- Détruire les végétaux indésirables, ou détruire des parties de végétaux freiner ou prévenir une croissance indésirable des végétaux.

I.3. Composition des produits phytosanitaire

Les pesticides sont généralement composés d'une ou plusieurs matières actives de produits de formulation, des formulations, de support, et des adjuvants (des produits de dilution, surfactants, synergistes, solvants, ingrédients inerte, substances résiduelles et métabolites). Ces composantes sont utilisées pour faciliter le stockage, la manipulation et l'application des produits, ainsi que pour améliorer leur efficacité et faciliter leur utilisation. Elles contribuent également à une répartition uniforme du produit sur les feuilles des végétaux traités. Un pesticide est composé de deux types de substances :

- Une ou plusieurs matières actives : ce sont ces matières actives qui confèrent au produit l'effet poison désiré. Par exemple : le glyphosate que l'on trouve dans de très nombreux désherbants totaux, le métaldéhyde que l'on trouve dans la plupart des anti-limaces, l'isoproturon dans des désherbantes céréales.

- Un ou plusieurs additifs : ces additifs sont utilisés pour renforcer l'efficacité et la sécurité du produit. Ils peuvent inclure des répulsifs, des agents vomitifs, des épaississants, des agents anti-mousson, des solvants, et d'autres composés similaires (**Madjour et Ouizem, 2012**).

I.4. L'intérêt des pesticides

Les pesticides offrent plusieurs avantages dans divers domaines et parmi lesquels on peut citer :

- Dans l'agriculture : les pesticides sont utilisés pour lutter contre les insectes, les parasites, les champignons et les herbes estimés nuisibles à la production et à la conservation de cultures et produits agricoles ainsi que pour le traitement des locaux.

- Dans l'industrie : en vue de la conservation de produits en cours de fabrication, vis-à-vis des moisissures dans les circuits de refroidissement, vis à-vis des algues et pour la désinfection des locaux.

- Dans les constructions : Pour protéger le bois et les matériaux (**Mokhtari, 2012**).

Malgré tous ces avantages, on ne peut pas dépasser leur risque sur la santé humaine qui représentent par leur accumulation dans la chaîne alimentaire, et donc ils vont être consommé par l'être humain, d'une autre part ils ont un impact sur la pollution des eaux, le sol, la vie de la faune et la flore et aussi la santé des agriculteurs. Malgré tous ces risques, on ne peut pas dépasser les avantages des pesticides (**LOUCHAHI M, 2015**).

I.5. Classification des produits phytosanitaires

I.5.1 Classification selon la cible visée

Selon les organismes vivants visées, les pesticides sont séparés en plusieurs catégories dont les prédominants sont portés dans le tableau 1 (Gagaoa et Ouali, 2012) :

Tableau I : Les types des pesticides (Gueddou et Nedjaa, 2017).

Pesticides	La cible	Exemple
Les Insecticides	Insectes nuisibles.	Dichlorodiphényltrichlor (DDT), éthane, Deltaméthrine
Les fongicides	Champignons phytopathogènes ou vecteurs de mycose animale ou humaine.	Mancozèbe, hexaconazole, Chlorothalonil.
Les acaricides	Les acariens	Abamectine, nicotines.
Les herbicides	Eliminer les mauvaises herbes	Nufarm africa
Les rodenticides	Les rongeurs comme les rats	Warfarine, phosphure de zinc.
Les avicides	Les oiseaux ravageurs	Strychnine
Les Algicides	Les algicides sont des substances qui permettent l'élimination des Algues (Bettiche, 2017)	
Les molluscicides (hélicidés)	Les gastéropodes.	Méthiocarbe, mercaptodiméthur

I.5.2. Classification chimique

Selon la nature chimique des produits phytosanitaires, on distingue 3 catégories :

a. Les pesticides inorganiques

Ils sont peu nombreux mais certains sont utilisés en très grandes quantités comme le Soufre et le Cuivre. Ce sont aussi des pesticides très anciens dont l'emploi est apparu bien avant les débuts de la chimie organique de synthèse. Il n'existe plus d'insecticides inorganiques et un seul herbicide et encore employé aujourd'hui comme désherbants total, le chlorate de sodium. La plupart des pesticides inorganiques sont des fongicides à base de soufre et de cuivre sous diverses formes dont une des plus utilisés est la bouillie bordelaise employée pour traiter la vigne, les arbres fruitiers, la pomme de terre et de nombreuses cultures maraichères (Calvet *et al.*, 2005).

b. Les pesticides organiques

Ils sont très nombreux et appartiennent à familles chimiques. Il existe actuellement plus de 80 familles ou classe chimiques dont les plus connues sont : les organochlorés, les organophosphorés, les carbamates, les pyréthrinoïdes et d'autres groupe (Yahia, 2016).

c. Les pesticides organo- métalliques

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

I.5.3. Classification selon l'usage

Les pesticides sont utilisés dans plusieurs domaines d'activité pour lutter contre des organismes vivants nuisible. Il existe 6 catégories de pesticide classé selon leurs usages (culture, bâtiments d'élevage, locaux de stockage des produits végétaux, les zones non agricoles, les bâtiments d'habitation, l'homme et les animaux) (Benadjal, 2012).

I.5.4. Classification selon le risque toxicologique

En 1975, l'OMS a établi une classification des pesticides en fonction de leur toxicité avec comme critère la dose létal 50 (DL₅₀). Selon cette organisation on distingue 5 classes de pesticides établies selon leur risque pour les humains :

❖ Classe 1 : Pesticides extrêmement dangereux, la DL₅₀ pour le rat (mg/kg de poids corporel) est <5 mg pour l'ingestion orale est <50 mg pour la vois cutanée. Exemples : éthoprophos, parathion-méthyl.

❖ Classe 2 : Pesticides très dangereux, la DL₅₀ pour le rat est comprise entre 5 à 50 mg pour l'ingestion orale est 50-200 mg par voie cutanée. Exemples : azinphos-méthyl, méthomyl.

❖ Classe 3 : Pesticides modérément dangereux, la DL₅₀ est comprise entre 50- 2000 mg pour l'intoxication par voie orale est de 200 à 20.000 mg pour l'intoxication par voie cutanée. Exemples : acéphate, amitraz, DDT.

❖ Classe 4 : Pesticides légèrement dangereux, la DL₅₀ est plus de 2000 mg pour l'intoxication par voie orale et cutanée. Exemples : atrazine, hexaconazole.

❖ Classe 5 : pesticides susceptibles de présenter un risque aigu, DL₅₀ est supérieur à 5000 mg. Exemples : carbendazime, chlorothalonil, mancozeb, propamocarb.

I.6. Impact des pesticides sur l'environnement et sur la santé

Les produits phytosanitaires peuvent diffuser dans les différents compartiments de l'environnement : air, sol et eau, comme ils peuvent aussi affecter d'une façon non négligeable des organismes non visés comme l'homme. Pour cela, les pesticides posent un réel problème de santé publique puisque l'ensemble de la population est susceptible d'être exposée (**Camard et Magdelaine, 2010**). Du fait de leur écotoxicité, de leur potentiel de bioaccumulation et de leurs actions endocriniennes, ces molécules présentent un risque pour l'environnement en général (**Schrack et al., 2009**). Par ailleurs, la rémanence des pesticides les maintient dans les différentes composantes de l'environnement (air, eau et sol), à des concentrations diverses. Ce qui conduit à des intoxications à proximité ou à des distances considérables des territoires traités par ces composés (**Gagaoua, 2012**). Dans ce cas nous citerons les différents risques liés aux pesticides que ce soit pour l'environnement ou pour la santé humaine.

I.6.1. Effets des pesticides sur l'environnement

Lorsque les pesticides sont mal utilisés, ou utilisés en trop grandes quantités, ou sont disséminés dans l'environnement de manière incontrôlée par dérive de pulvérisation, lixiviation ou ruissellement, les substances chimiques peuvent contaminer l'eau, l'air et les sols. Ils exercent des effets néfastes sur les végétaux et les espèces sauvages, ainsi que sur la diversité biologique. La contamination de l'environnement peut se produire pendant et après l'application, lors du nettoyage de l'équipement ou en cas d'élimination non contrôlée et illégale des pesticides ou des récipients qui les contenaient (**Commission Européenne, 2007**).

I.6.2. Effets sur les sols

Le sol, support des plantes, joue un rôle majeur dans la production agricole et forestière et reçoit la plus forte proportion des pesticides utilisées contre les organismes nuisibles. Il est, par excellence, le milieu de contamination de d'entreposage des pesticides dans lequel ces derniers s'accumulent par absorption et adsorption avant d'entrer en contact avec la faune et la flore à endommagée (**Reagnault-Roger et al., 2008**).

A travers le monde, des millions d'hectares sont ainsi traités et les produits se retrouvent éventuellement dans la couche d'humus, la nappe phréatique et l'aquifère. Il peut paraître surprenant qu'il ait fallu attendre 1987 pour que les scientifiques reconnaissent que les produits chimiques agricoles et industriels ne pouvaient se dégrader rapidement dans le sol, ni s'en évaporer facilement (**Morgan,1992**). La contamination du sol endommage les plantes, nuit aux bactéries et aux vers de terre, et peut contaminer l'eau potable et d'irrigation.

I.6.3. Pollution des eaux

Étant donné que l'eau est essentielle à toute forme de vie, la présence de pesticides organiques de synthèse dans cette ressource vitale est une préoccupation majeure (**Reagnault-Roger et al., 2008**). Un premier rapport sur les effets chroniques des pesticides sur la santé humaine a été élaboré en 2001 par l'Observatoire Régional de Santé (ORS) Bretagne à la demande de la Cellule d'Orientation Régionale pour la Protection des Eaux contre les Pesticides (**Camard et Magdelaine, 2010**). Les pesticides peuvent contaminer tant les eaux souterraines que les eaux de surface. Lorsque l'eau est contaminée, elle devient toxique pour les humains, la faune (terrestre et aquatique), les animaux domestiques et les plantes, y compris les cultures vulnérables. Cependant, il est très coûteux, et parfois impossible, de décontaminer l'eau souterraine et l'eau de surface. La meilleure solution en matière de contamination est la prévention.

I.7. Effet des produits phytosanitaires sur l'homme

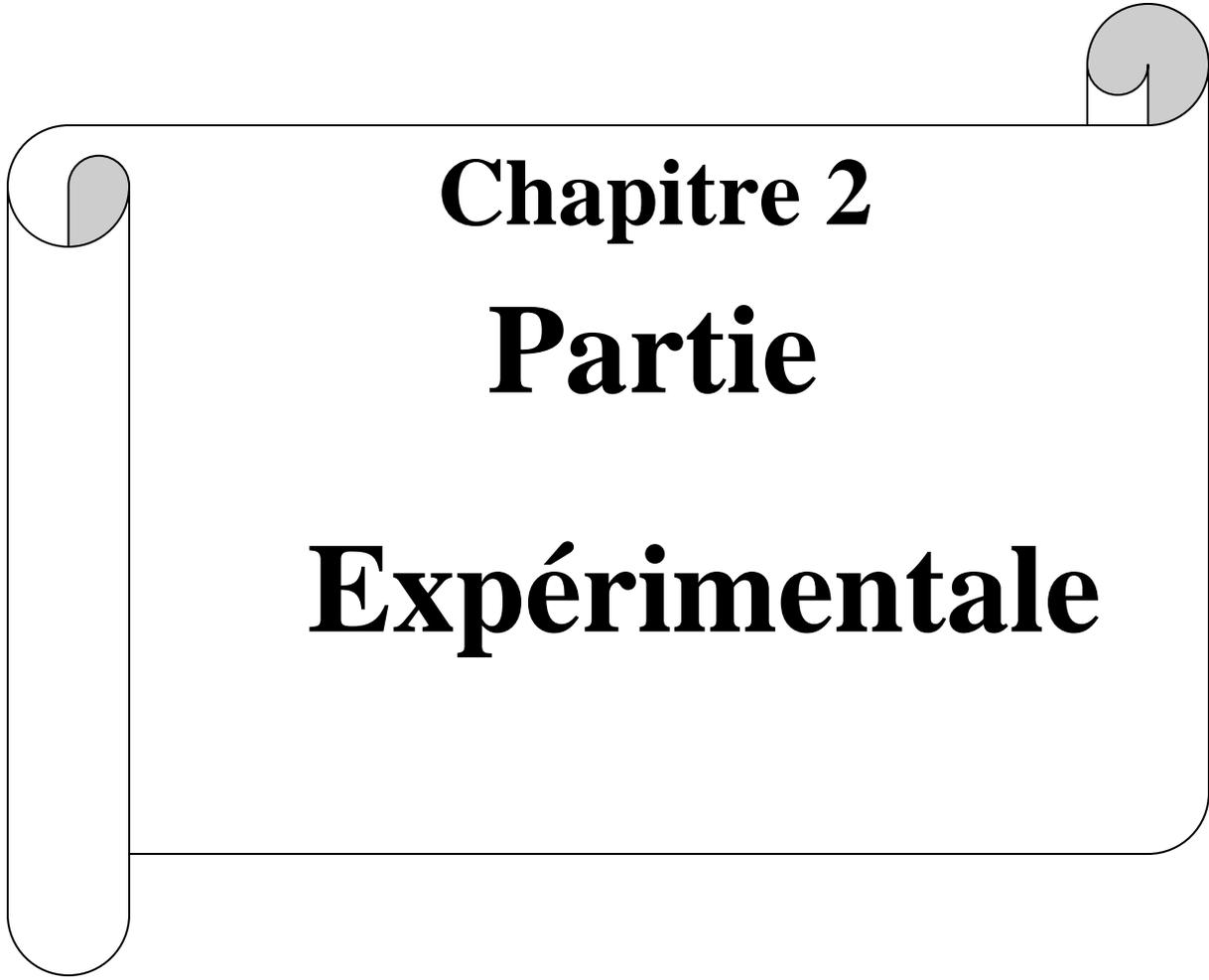
I.7.1. Voies d'exposition

La pénétration des pesticides dans l'organisme peut se faire par plusieurs voies, notamment par ingestion volontaire ou accidentelle (mains souillées), par inhalation ou par contact cutané. On distingue deux types d'exposition :

- Les expositions primaires aux pesticides : concernent les personnes qui manipulent directement ces produits lors de leur préparation, de leur application, du nettoyage des équipements ou de la vidange des cuves. La plupart des personnes concernées par les expositions primaires aux pesticides sont les agriculteurs et les professionnels qui utilisent ces produits, ainsi que les particuliers pour un usage domestique. Cette exposition est plutôt ponctuelle, et survient lors des périodes de traitement. Cependant il s'agit de contaminations à doses plus fortes, le produit étant pur ou dilué pour le traitement.

Les agriculteurs et les ouvriers qui préparent les mélanges et réalisent les traitements ont plus de risque que le reste de la population d'être atteints par contact de la peau ou par inhalation (**Dorothee, 2011**).

- *Expositions secondaires* : Elles concernent l'ensemble de la population, par l'exposition aux résidus découlant de l'utilisation de pesticides, à travers de l'alimentation et de l'environnement. Les effets observés peuvent résulter de l'accumulation de molécules qui sont éliminées lentement, atteignant un seuil de concentration critique après un certain temps. Dans le cas de molécules éliminées rapidement, les effets peuvent découler de l'addition d'effets sous-cliniques et irréversibles. En général, les pesticides et leurs produits dérivés sont absorbés par l'homme via la nourriture, l'eau, l'air respiré ou par contact avec la peau (**Dorothee, 2011**).



Chapitre 2
Partie
Expérimentale

II. Partie expérimentale

II.1. Situation géographique de la région étudiée

La région d'El Meniaa se situe au centre du Sahara algérien, aux coordonnées suivantes : 30°35' de latitude Nord et 02°52' de longitude Est. Son altitude moyenne est de 396 mètres. Elle est éloignée de la capitale Alger de 900 km vers le sud et à 470 km du pied de l'Atlas saharien (**Fig 1**). Cette région est un important point de transit vers le grand sud saharien et le Niger. Sa position par rapport à communes environnantes est comme suit :

- Elle se trouve à 480 km au nord d'In Salah.
- À 410 km au sud-ouest d'Ouargla.
- À 380 km au nord-est de Timimoune.
- À 270 km au sud-ouest de Ghardaïa.

II.2. Déroulement de l'enquête et collecte des informations

Il s'agit d'une étude menée dans le secteur agricole qui a impliqué quatre magasins de vente de pesticides et dix vendeurs provenant de différentes localités de la wilaya d'Elmniaa. Les magasins ont été sélectionnés dans la zone d'étude, et le personnel de vente a participé à l'étude. L'enquête s'est déroulée entre février et mai 2023. Le questionnaire a été conçu en français et traduit en arabe, la langue nationale qui est comprise par la majorité des agriculteurs, afin de garantir une meilleure compréhension et participation.

Le questionnaire comprenait trois sections principales. La première section visait à recueillir des informations sur les caractéristiques personnelles des participants, telles que l'âge, le sexe et le niveau d'éducation. La deuxième section était axée sur les pesticides commercialisées. De plus, nous avons également recueilli des données sur les symptômes d'intoxication auto-déclarés associés à l'utilisation des pesticides. Lors de l'évaluation des symptômes, les répondants ont été interrogés s'ils avaient connu au moins un trouble de santé immédiatement après l'application ou la manipulation des pesticides au cours de l'année précédant l'interview. En cas de réponse positive, les répondants ont été invités à préciser les symptômes qu'ils avaient ressentis. La troisième section comprenait des questions sur les conditions de santé (mesures de sécurité prises pendant le traitement, inconfort avec l'utilisation des pesticides).

II.3.1. Analyse des données collectées

Une fois les données collectées, elles ont été analysées à l'aide du logiciel Excel Stat. Les données ont été traitées en fonction des variables relevées sur le terrain. Les paramètres statistiques, tels que les moyennes et les pourcentages, ont été calculés. Ces résultats ont ensuite été utilisés pour créer des histogrammes de distribution pour chaque variable étudiée (**Figure 1**).

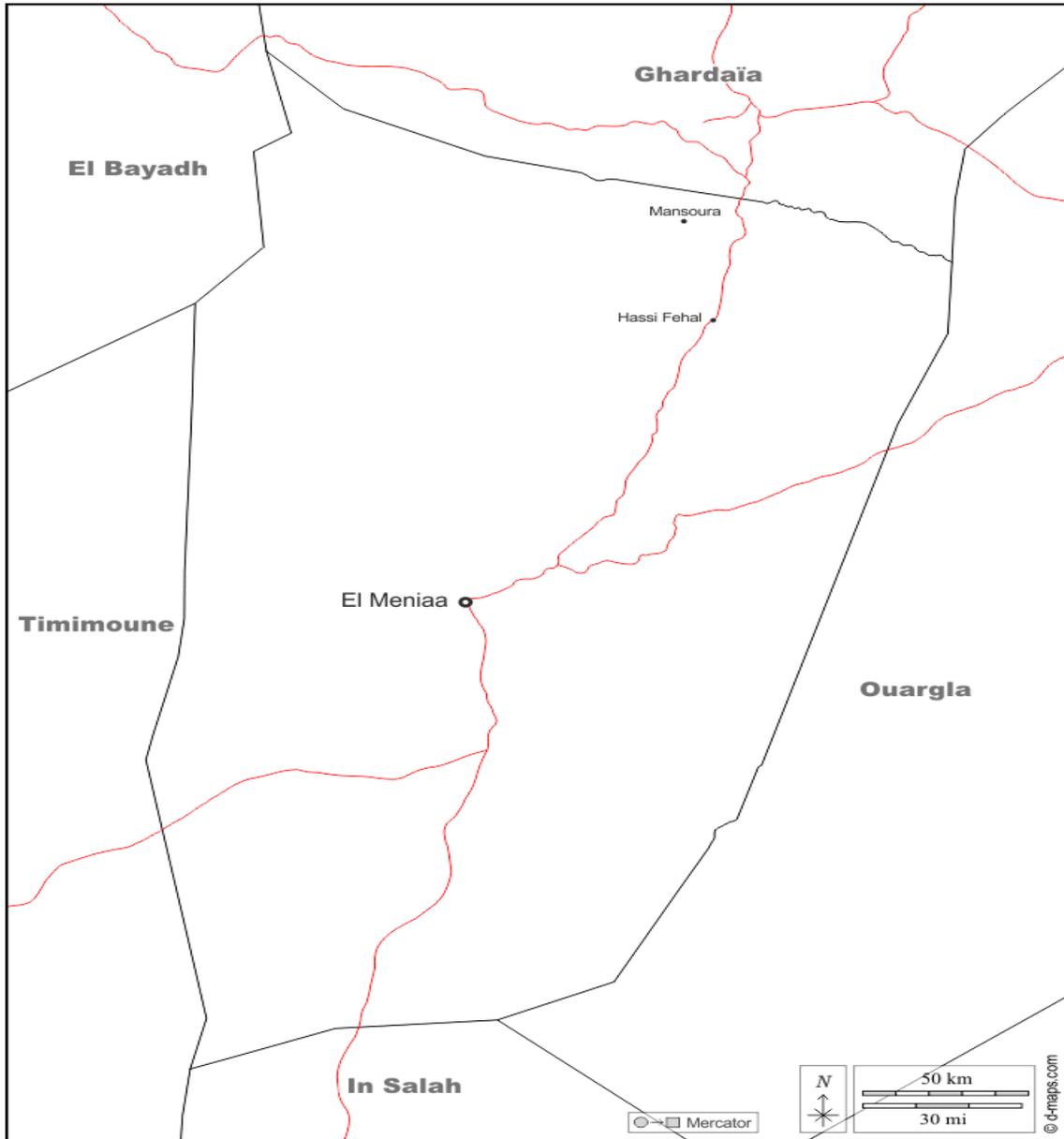


Figure 1. Situation géographique de la région d'étude (D-Maps).

II.3. Résultats

Les données pour cette étude ont été collectées en effectuant des enquêtes sur le terrain dans des magasins spécialisés dans la vente de pesticides. Ces enquêtes ont été menées de février à mai 2023. Au total, 4 magasins ont participé à l'étude, et les questionnaires ont été remplis de manière complète et précise par 10 vendeurs. Ces magasins ont été sélectionnés comme sources d'informations pertinentes sur les pesticides disponibles sur le marché local.

II.3.2. Caractéristiques démographiques et profil des agriculteurs

Le tableau 2 présente les données relatives à l'âge, au niveau d'éducation et au sexe des agriculteurs enquêtés, ainsi que leurs résultats.

TableauII : Démographie et profil des ouvriers agricoles qui ont participé à l'étude.

Variable	Nombre de participants	Pourcentage de participants %
Age		
<40	6	60%
>40	4	40%
Niveau d'éducation		
Analphabètes	1	10%
Primaire	1	10%
Moyen	2	20%
Lycéen	2	20%
Universitaire	4	40%
Sexe		
Male	10	100%
Femelle	0%	0%
Formation sur l'agriculture		
Oui	5	50%
Non	5	50%

Le tableau 2 fournit des informations sur la démographie et le profil des ouvriers agricoles qui ont participé à l'étude. Concernant l'âge des participants, 60% d'entre eux ont moins de 40 ans, tandis que les 40% restants ont 40 ans ou plus.

Chapitre 2 :Partie Expérimentale

En ce qui concerne le niveau d'éducation, les analphabètes représentent 10% des participants, ceux ayant suivi l'éducation primaire représentent également 10%, ceux avec un niveau d'éducation moyen représentent 20%, ceux ayant terminé leurs études secondaires (lycée) représentent 20%, et enfin, ceux ayant atteint un niveau universitaire représentent 40%.

Le sexe des participants est exclusivement masculin, avec 100% de participants de sexe masculin. Aucune participante de sexe féminin n'a pris part à l'étude. En ce qui concerne la formation sur l'agriculture, 50% des participants ont reçu une formation dans ce domaine, tandis que les 50% restants n'ont pas bénéficié d'une telle formation.

II.3.3. Pesticides utilisés

Le tableau suivant présente les pesticides utilisés dans la région d'Elmniaa, ainsi que leurs familles chimiques, matières actives et classes toxicologiques selon la classification de l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

Tableau III : Pesticides utilisés dans la région d'Elmniaa et classes toxicologiques des pesticides.

Famille chimique	Matière active	Classe toxicologique OMS	Groupe principal	LD ₅₀ mg/kg
Abamectine	Abamectine	Ib	AC I N	8.7
Bipyridylum derivative	Emamectin benzoate	II	Insecticide	53-237
Carbamate	Florasulam+ 2,4 d	U	Herbicide	>5000
	Fosethyl – aluminium	U	Fongicide	
	Mandipropamid	U	Fongicide	>5000
	Oxamyl	La	Insecticide	2.5
Composé de cuivre	Oxychlorure de cuivre	II	Fongicide	
	Oxyfluorfen	U	Herbicide	>5000
Organochlorés	Difenoconazole	II	Fongicide	1453
	Haloxypop-r methylester	II	Herbicide	300
	Imidacloprid	II	Insecticide	450

Chapitre 2 : Partie Expérimentale

Organophosphorés	Acetamiprid	II	Insecticide	c140
	Acetamipride	II	Insecticide	c140
	Chlorophacinone	la	Raticide	3.1
	Chlorpyriphos	II	Insecticide	135
	Glyphosate	III	Herbicide	4230
	Pirimiphos-methyl	II	Insecticide	
	Hymexazole	III	Fongicide	2180
Organoétain	Cymoxanil	II	Fongicide	1196
	Fluazifop-p-butyl	III	Herbicide	
Pyrazole	Pinoxaden + clodinafop-propargyl	III	Herbicide	D>2000
	Spirodiclofen	III	Acaricide	D>2000
	Spiromesifen	-	Insecticide	
Pyréthroïdes	Alpha cypermethrine	II	Insecticide	c79
	Cypermethrin	II	Insecticide	C250
	Cyproconazole+azoxystrobine	II	Fongicide	1020
	Deltamethrine	II	Insecticide	C135
	Famoxadone	U	Fongicide	>5000
	Lambda-cyhalothrine	II	Insecticide	
	Iodosulfuron-methyl-sodium	-	Herbicide	
	Boscalid + pyraclostrobine	U	Fongicide	>5000
	Tau – fluvalinate	III	Insecticide	>3000
	Thiophanate methyl	U	Fongicide	>5000
	Tribenuron methyl	U	Herbicide	>5000
Quinoline	Hydroxyquinoline sulfate	O	Fongicide	
Thiocarbamate	Cycloxydim	U	Herbicide	3900
	Pendimethalin	U	Herbicide	1050
Triazine	Prothioconazole + tebuconazole	U	Fongicide	>6200
	Spinetoram	U	Insecticide	>5000
	Tebuconazole	II	Fongicide	1700

Chapitre 2 : Partie Expérimentale

	Tebufenpyrad	II	Miticide	595
Triazole	Epoxiconazole	-	Fongicide	
	Propoxycarbazone-sodium	-	Herbicide	

Ia : Extrêmement dangereux, **Ib**: très dangereux; **II**: modérément dangereux, **III**: légèrement dangereux; **U**: peu susceptible de présenter un danger aigu en utilisation normale; **O**: **O**; Obsolète comme pesticide, non classé.

D'après le tableau 3 et l'annexe, il y a 85 pesticides commercialisés dans la région d'Elmniaa, répartis-en 13 familles chimiques différentes. Cela témoigne de la diversité des produits disponibles pour le contrôle des ravageurs et des mauvaises herbes.

Les pesticides utilisés dans la région d'Elmniaa sont répartis en différentes classes toxicologiques selon les critères de l'OMS. La classe toxicologique la plus fréquente est la classe II (très dangereux), avec 38 pesticides, ce qui représente 44.71% du total. Ensuite, on retrouve la classe III (modérément dangereux) avec 11 pesticides, soit 12.94%. La classe Ia (extrêmement dangereux) compte 7 pesticides, équivalant à 8.24%. On observe également la présence de 2 pesticides dans la classe Ib (très dangereux), soit 2.35% du total. Les pesticides de la classe U (peu susceptibles de présenter un danger aigu en utilisation normale) représentent 24 pesticides, soit 28.24%. Enfin, il y a un seul pesticide classé dans la catégorie O (obsolète ou non classé), ce qui équivaut à 1.18% du total (Figure 2).

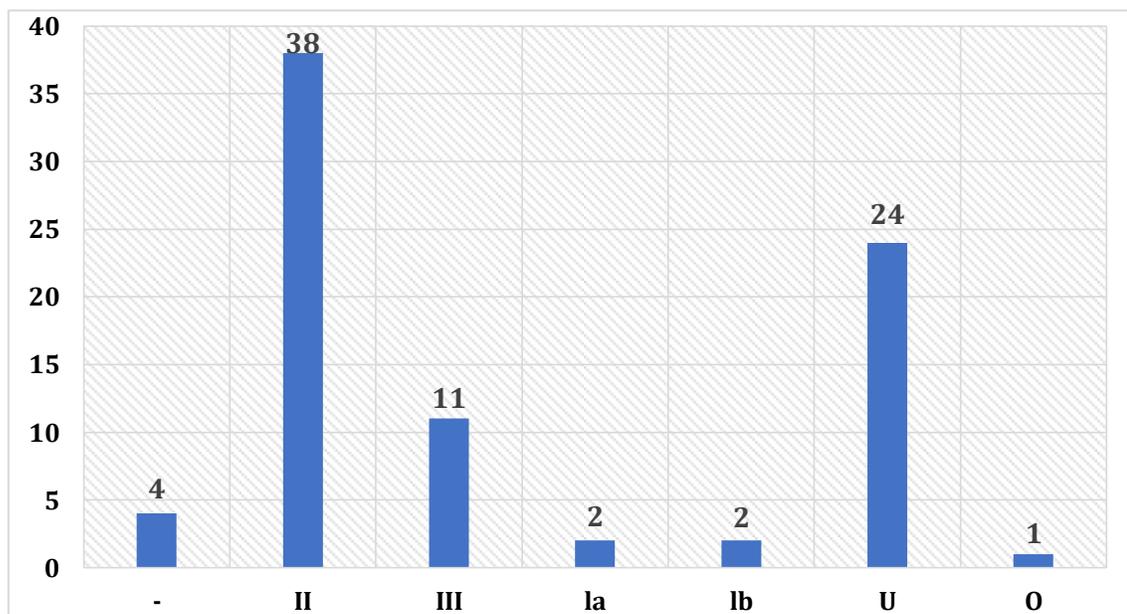


Figure 2. Classe toxicologique selon OMS des pesticides utilisés dans la région d'Elmeniaa.

II.3.4. Classification par groupe principal des pesticides

La figure 3 fournit un classement des pesticides utilisés dans la région d'Elmniaa, selon leur catégorie. Les données révèlent que la catégorie la plus représentée est celle des insecticides, avec un total de 36 %. Ensuite, la catégorie des fongicides compte 31 %. La catégorie suivante est celle des herbicides avec 24 %. Les acaricides sont représentés par 3 %. On compte 4 % dans la catégorie des raticides avec un pourcentage de 5 %. Enfin, il y a seulement 1 % dans la catégorie des miticides.

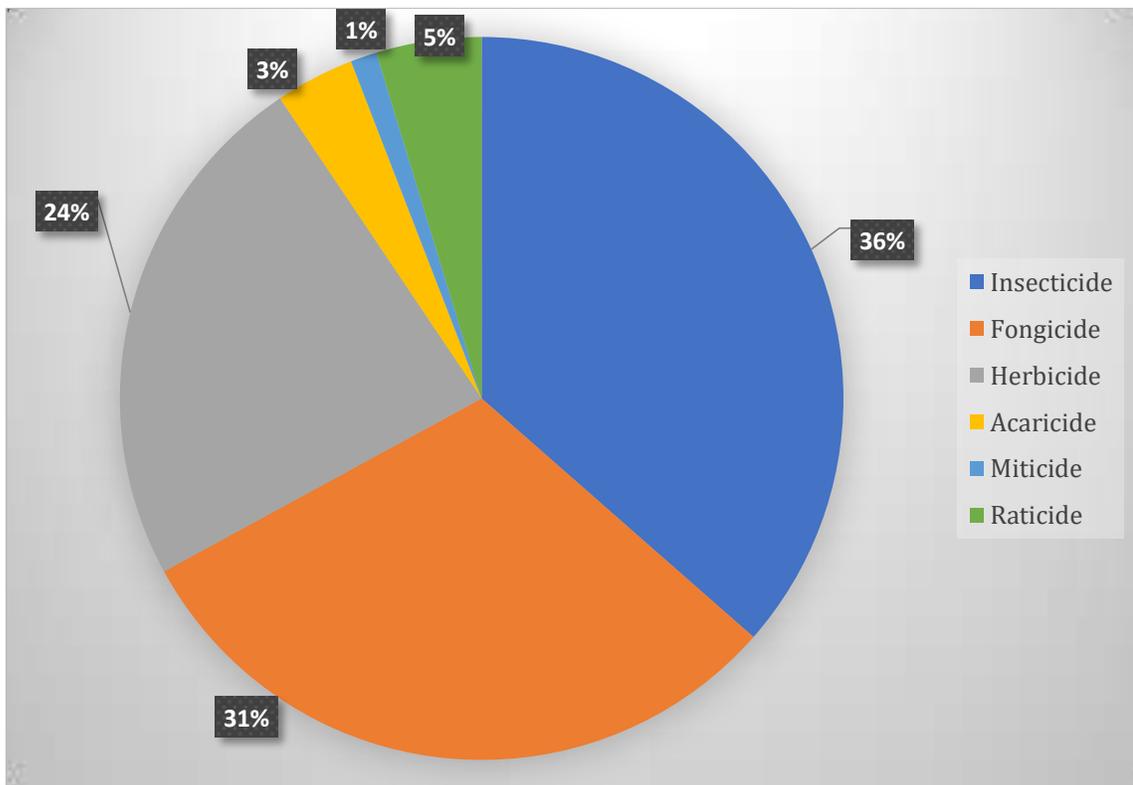


Figure 3 : La nature des pesticides utilisés dans la région d'Elmeniaa.

II.3.5. Connaissance des effets des pesticides sur la santé des agriculteurs

Le tableau 4 présente la connaissance des participants sur les effets des pesticides sur la santé des agriculteurs.

Tableau IV : Connaissance des effets des pesticides sur la santé des agriculteurs.

	Correcte	Incorrecte	Ne sais pas
Les pesticides affectent la santé humaine	80%	10%	10%
Les pesticides pénètrent dans l'organisme par la peau	80%	10%	10%
Le pesticide pénètre dans l'organisme par la bouche	80%	10%	10%
Le pesticide pénètre dans l'organisme par le nez	100%	-	-
Les pesticides affectent le bétail	70%	30%	-
Les pesticides affectent l'environnement	70%	10%	20%
Formation offerte par l'organisme gouvernemental	10%	90%	-
Les pesticides affectent la fertilité du sol	40%	20%	40%

D'après le tableau 4, pour la connaissance des effets des pesticides sur la santé humaine, 80% des participants ont répondu correctement, indiquant qu'ils sont conscients que les pesticides peuvent affecter la santé humaine. Seulement 10% ont répondu de manière incorrecte, tandis que 10% ont indiqué ne pas savoir.

Concernant la voie d'entrée des pesticides dans l'organisme par la peau, 80% des participants ont répondu correctement, reconnaissant que les pesticides peuvent pénétrer dans le corps par la peau. De même, 80% ont répondu correctement en ce qui concerne l'entrée par la bouche. 10% ont répondu de manière incorrecte ou ont indiqué ne pas savoir dans les deux cas. Pour l'entrée des pesticides dans l'organisme par le nez, 100% des participants ont répondu correctement.

En ce qui concerne l'impact des pesticides sur le bétail, 70% des participants ont répondu correctement, reconnaissant que les pesticides peuvent affecter le bétail. 30% ont répondu de manière incorrecte ou ont indiqué ne pas savoir.

Concernant l'impact des pesticides sur l'environnement, 70% des participants ont répondu correctement, reconnaissant que les pesticides peuvent avoir des effets sur l'environnement. 10% ont répondu de manière incorrecte, tandis que 20% ont indiqué ne pas savoir.

Pour la formation offerte par l'organisme gouvernemental, seulement 10% des participants ont répondu correctement, indiquant qu'ils ont reçu une formation sur les pesticides de la part de cet organisme. 90% ont répondu de manière incorrecte, indiquant qu'ils n'ont pas bénéficié de cette formation.

Concernant l'impact des pesticides sur la fertilité du sol, 40% des participants ont répondu correctement, reconnaissant que les pesticides peuvent affecter la fertilité du sol. 20% ont répondu de manière incorrecte, tandis que 40% ont indiqué ne pas savoir.

II.3.6. Symptômes de toxicité auto-déclarés liés aux pesticides

Le tableau suivant fournit des informations sur les symptômes de toxicité déclarés par les participants en relation avec l'exposition aux pesticides.

Tableau V : Symptômes de toxicité auto-déclarés liés aux pesticides.

Symptômes	Nombre	%
Maux de tête	3	30%
Vertige	1	10%
Irritation cutanée	7	70%
Nausées	1	10%
Yeux qui démangent	6	60%
Toussant	4	40%
Essoufflement	4	40%
Fatigue	1	10%
Mauvaise vision	1	10%

Selon le tableau 5, l'irritation cutanée est le symptôme le plus couramment rapporté, affectant 70% des participants. Les yeux qui démangent viennent ensuite, rapportés par 60% des participants. Les maux de tête sont mentionnés par 30% des participants, tandis que la toux et l'essoufflement sont déclarés par 40% des participants. La fatigue, la mauvaise vision, les vertiges et les nausées sont moins fréquents, chacun étant rapporté par seulement 10% des participants.

II.3.7. Les mesures de sécurité prises lors et après de traitement

Le tableau suivant fournit des informations sur les moyens de protection utilisés lors de la préparation et de l'application des pesticides.

Tableau VI : Moyens de protection utilisés lors de la préparation et de l'application des pesticides.

Moyens de protection	Nombre	Pourcentage%
Aucune protection	2	20%
Combinaison	3	30%
Gants	2	20%
Cache-nez	4	40%
Masque à gaz	1	10%
Bottes	1	10%
Lunettes	2	20%
La tenue complète	2	20%

Au total, 20% des participants ne prennent aucune mesure de protection, tandis que seulement 20% des participants portent la tenue complète de protection. Parmi les moyens de protection utilisés par les agriculteurs, 3 d'entre eux, soit 30%, portent la combinaison uniquement. La protection des mains (port des gants) est respectée par 2 d'entre eux, soit 20%, et 4 participants, soit 40%, portent le cache-nez. La protection des yeux et le port d'un masque à gaz sont présents chez 1 participant (10%). 1 participant, soit 10%, protège ses pieds en portant des bottes. 2 participants (20%) portent des lunettes comme moyen de protection. 2 agriculteurs (20%) respectent toutes les mesures de protection recommandées.

II.4. Discussion

Dans cette étude, notre objectif était d'identifier les pesticides utilisés et d'évaluer les pratiques de travail et de sécurité liées à leur utilisation. Nous avons également examiné les connaissances des participants sur les facteurs démographiques et interpersonnels, tels que les effets des pesticides sur la santé et les problèmes de santé associés à leur utilisation chez les travailleurs agricoles de la région d'Elmeniaa.

Le taux de réponse des participants invités à l'entretien par questionnaire dans la présente étude était relativement plus bas que celui observé dans des études similaires (**Recena et al., 2006 ; Salameh et al., 2004 ; Rahmoun et al., 2018 ; Jallow et al., 2017**), ce qui témoigne de la sélection spécifique des participants qui sont des vendeurs dans des magasins de pesticides.

Un niveau élevé de connaissances a été enregistré parmi les participants qui étaient majoritairement des universitaires. Ces participants ont démontré une connaissance relativement précise des effets des pesticides sur la santé humaine, ce résultat étant cohérent avec d'autres études (**Atreya, 2007 ; Oliveira-Silva et al., 2001**). Les travailleurs agricoles disposant d'une expérience agricole limitée et d'un niveau d'éducation formelle faible peuvent présenter un risque plus élevé lors de l'utilisation des pesticides, probablement en raison de difficultés à comprendre les instructions d'utilisation et les mesures de sécurité indiquées sur les étiquettes des produits (**Sa'ed et al., 2010**).

Les pesticides rapportés par les agriculteurs comprenaient principalement des insecticides et des fongicide et une absence totale de nematicides.

En ce qui concerne les symptômes de toxicité auto-déclarés associés à l'utilisation des pesticides, nos résultats ont montré que les symptômes les plus courants chez les travailleurs agricoles étaient une éruption cutanée, des maux de tête, une transpiration excessive et des diarrhées. La plupart des symptômes signalés suite à l'utilisation de pesticides sont considérés comme des manifestations courantes des insecticides inhibiteurs de l'acétylcholinestérase (**Ohayo-Mitoko et al., 2000 ; Smit et al., 2003**). Ces résultats nécessitent des mesures de prévention, d'intervention et de protection urgentes afin de réduire le risque de ces symptômes.

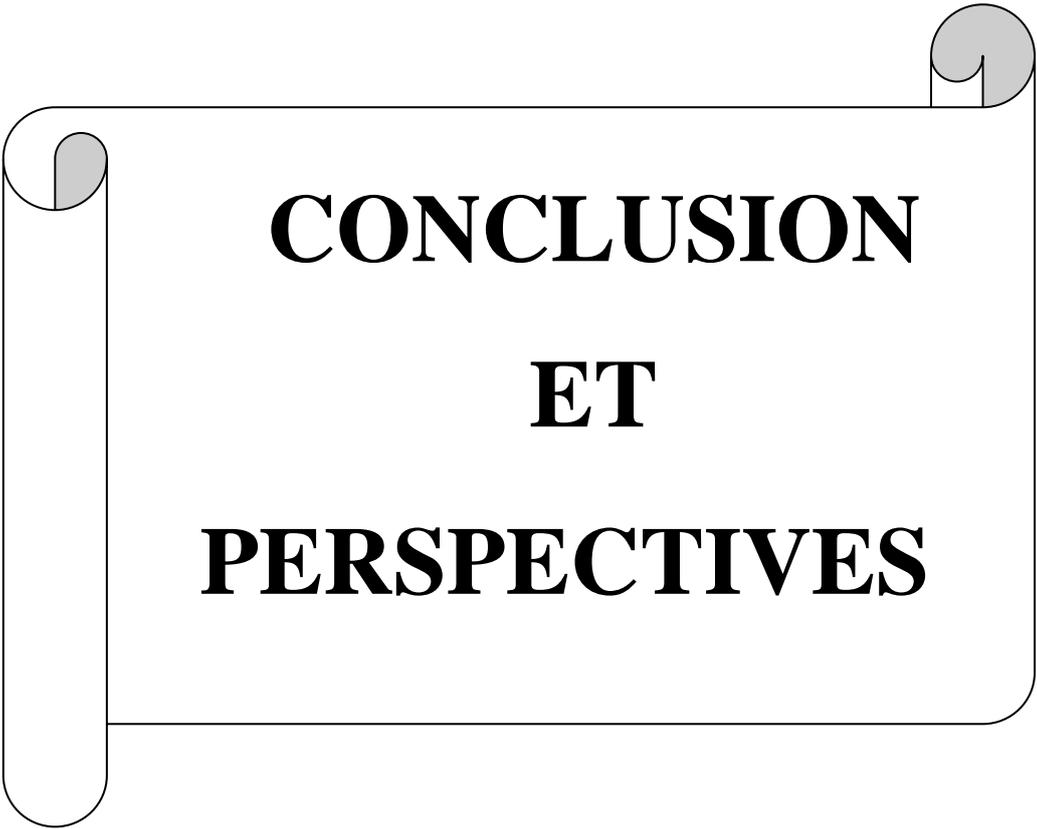
L'étude actuelle a révélé une utilisation courante d'insecticides de la famille des organophosphates, Organochlorés et des carbamates, tels que le Oxamyl et l'Acetamidrid. Ces insecticides sont classés comme hautement dangereux (**WHO, 2019**).

Chapitre 2 : Partie Expérimentale

L'OMS a recommandé l'utilisation de pesticides uniquement par des personnes formées (WHO, 1991). Pour la plupart des pesticides, l'utilisation de mesures de protection permet de réduire l'exposition aux produits chimiques. Des réductions similaires sont observées chez les travailleurs agricoles utilisant des gants par rapport à ceux qui n'en utilisent pas (Woodruff *et al.*, 1994). L'utilisation de mesures de protection pourrait contribuer à réduire les effets nocifs des pesticides. De plus, cela entraînerait, comme prévu, une diminution de la prévalence de l'empoisonnement parallèlement à la réduction de l'exposition.

Les familles des organochlorés et des organophosphorés comportent seulement des insecticides. La nature des effets toxiques liés à ces deux familles chimiques se résumant à des symptômes légers comme l'étourdissement, nausées, vomissement, céphalées, et perturbation de l'équilibre et à d'autres symptômes modérés à sévères tels que l'anxiété, faiblesse musculaire, hyperexcitabilité, tremblements allant jusqu'aux convulsions et arrêt respiratoire.

La famille des pyréthrinoides compte 07 pesticides tous insecticides. Cette famille chimique induit des irritations et sensations temporaires de brûlures lors de contact cutané et oculaire, dans des cas sévères les symptômes peuvent aller jusqu'aux douleurs épigastriques, des nausées et vomissement, convulsions et perte de conscience.



CONCLUSION
ET
PERSPECTIVES

Conclusion et perspectives.

Depuis plusieurs décennies, l'agriculture utilise un large éventail de produits phytosanitaires pour combattre les ravageurs, les mauvaises herbes, les champignons et d'autres menaces pour les cultures. Cependant, de nombreuses études ont révélé les dangers potentiels de ces produits phytosanitaires, tant pour les personnes qui les utilisent que pour les consommateurs et l'environnement. C'est pourquoi il est essentiel de mettre en place de bonnes pratiques phytosanitaires afin de minimiser ces risques.

Au cours de notre enquête, nous avons constaté que certains produits contenant des matières actives interdites d'usage et de commercialisation étaient encore utilisés dans les zones enquêtées. Il est préoccupant de constater que malgré leur interdiction, ces produits continuent d'être utilisés, ce qui soulève des inquiétudes quant à leur impact sur la santé humaine et l'environnement. Des mesures strictes doivent être prises pour faire respecter l'interdiction de ces substances et promouvoir des alternatives plus sûres et respectueuses de l'environnement.

Ces résultats mettent en évidence le niveau de connaissance des participants concernant les effets des pesticides. Bien qu'une majorité d'entre eux ait une compréhension certaine des impacts sur la santé humaine, l'environnement et le bétail, il existe néanmoins des lacunes dans certains domaines, tels que la formation reçue et l'impact sur la fertilité du sol.

Suite à l'application des pesticides, les vendeurs ont signalé plusieurs symptômes, notamment une irritation cutanée, des démangeaisons oculaires, de la toux, de l'essoufflement et des maux de tête.

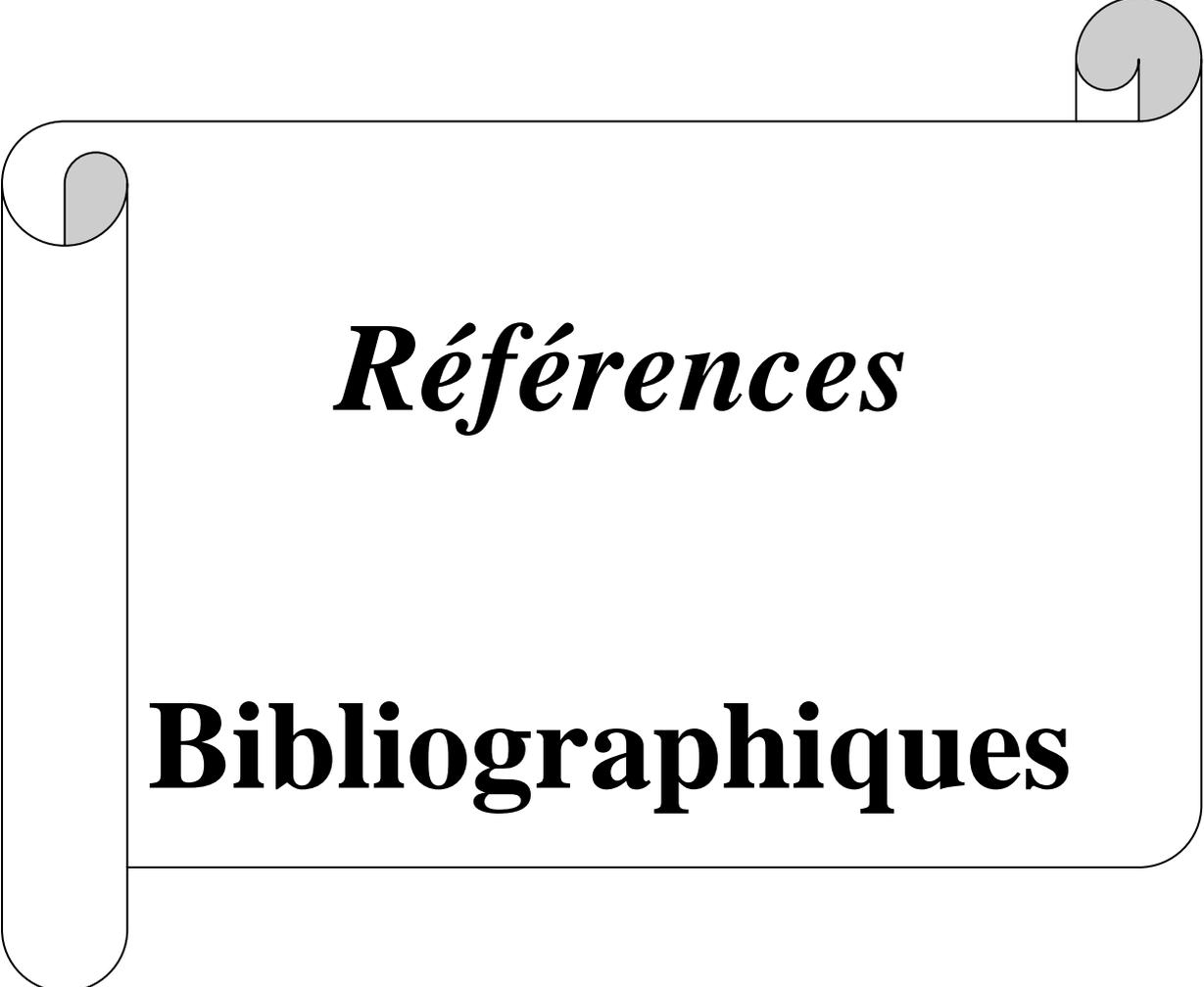
Une utilisation sûre et responsable des pesticides, ainsi qu'une surveillance continue, sont essentielles pour minimiser les risques pour la santé des agriculteurs et de l'environnement.

En conclusion, notre étude a fourni des informations précieuses sur les produits phytosanitaires commercialisés dans la région d'Elmniaa, tout en évaluant les connaissances et la sensibilisation des vendeurs de pesticides quant à l'impact de ces produits sur la santé et l'environnement. Pour approfondir nos résultats et compléter cette recherche, il est essentiel de suivre la trajectoire des pesticides dans les différents compartiments de l'environnement et de mesurer les résidus de pesticides dans les fruits et légumes traités. De plus, la réalisation d'une étude épidémiologique permettrait de diagnostiquer les maladies liées à l'utilisation des produits phytosanitaires.

Ces perspectives nous aideront à mieux comprendre les implications de l'utilisation des pesticides et à prendre des mesures adaptées pour préserver la santé humaine et l'environnement.

Sur la base des résultats de cette enquête, plusieurs recommandations peuvent être formulées :

- Sensibiliser les agriculteurs aux risques sanitaires et environnementaux associés à une mauvaise gestion des produits phytosanitaires.
- Rendre les techniques d'utilisation des produits phytosanitaires accessibles et compréhensibles pour les agriculteurs.
- Promouvoir des méthodes alternatives de protection des cultures qui réduisent la dépendance aux pesticides. Cela peut inclure l'utilisation de cultures résistantes, de techniques de lutte biologique, de rotations culturales et de pratiques agricoles durables.
- Etablir un système efficace de collecte et de gestion des emballages vides de pesticides, ainsi que des produits phytosanitaires non utilisés ou périmés. Cela permettra de prévenir la contamination de l'environnement et de protéger la santé publique.



Références

Bibliographiques

Références bibliographiques

- Andrea, M. M., Peres, T. B., Luchini, L. C., & Pettinelli Jr, A. (2000).** Impact of long-term pesticide applications on some soil biological parameters. *Journal of Environmental Science & Health Part B*, 35(3),297-307.
- Arias-Estévez, M., López-Periago, E., Martínez-Carballo, E., Simal-Gándara, J., Mejuto, J. C., & García-Río, L. (2008).** The mobility and degradation of pesticides in soils and the pollution of groundwater resources. *Agriculture, ecosystems & environment*, 123(4), 247-260.
- Atreya, K. (2007).** Pesticide use knowledge and practices: A gender differences in Nepal. *Environmental Research*, 104(2), 305-311.
- Ayad-mokhtari N. (2012).** Identification et dosage des pesticides dans l'agriculture et les problèmes d'environnement liées, mémoire de magister (chimie organique), université d'Oran, p20.
- Batsch dorothee. (2011).** L'impact des pesticides sur la santé humain, thèse d'état de docteur en pharmacie, université Henri Poincare-nancy, p48.
- Bedos C., Cellier P., Calvet R., Barriuso E. and Gabrielle B. (2002).** Mass transfer of pesticides into the atmosphere by volatilization from soilsand plants: overview. *Agronomie*, 22(1), 21-33.
- Bettiche F. (2017).** Usage des produits phytosanitaires dans les cultures sous serres des zibane (Algérie et évaluation des conséquences environnementales possibles), Thèse de doctorat, Faculté des sciences exactes, Université Mohamed khider de Biskra, 327p.
- Bettiche F., Chaib W., Halfadji A., Mancer H., Bengouga K., & Grunberger O. (2021).** The human health problems of authorized agricultural pesticides: The Algerian case. *Microbial Biosystems*, 5(2), 69-82.
- Bordjiba O. & Ketif A. (2009).** Effet de trois pesticides (Hexaconazole, bromiuconazole et Fluazifop-p-butyl) sur quelques Métabolites physicobiochimiques du blé dur : *Triticum durum* Desf. *European Journal of Scientific Research*, pp 260-268.
- Calvet, R. (2005).** Les pesticides dans le sol: conséquences agronomiques et environnementales. France agricole éditions.
- Calvet R., Barriuso E., Bedos C., Benoit P., Charnay M.P. et Coquet Y. (2005).** Les pesticides dans le sol, conséquences agronomiques et environnementales. Edition France Agricole, Paris, 637 p.

Références bibliographiques

- Camard J-F., Magdelaine C. (2015).** Produits phytosanitaires : risques pour l'environnement et la santé (connaissances des usages en zone non agricole), ORS, IAU, France, p36.
- Camard, J-P. & Magdelaine, C. (2010).** Produits phytosanitaires : risques pour l'environnement et la santé. Etude réalisée par : l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme et l'Observatoire Régional de la Santé. 58 p.
- Commission Européenne. (2007).** Politique de l'UE pour une utilisation durable des pesticides Historique de la stratégie. Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg. 28 p.
- Damalas, C. A., Georgiou, E. B., & Theodorou, M. G. (2006).** Pesticide use and safety practices among Greek tobacco farmers: a survey. *International journal of environmental health research*, 16(5), 339-348.
- Ecobichon, D. J. (2001).** Pesticide use in developing countries. *Toxicology*, 160(1-3), 27-33.
- Gagaoa Y., Ouali F. (2012).** Suivi de la variabilité de l'utilisation des pesticides dans le bassin versant de la Soummam, Mémoire de master en environnement et sécurité alimentaire, Université de Bejaia, p5, p61.
- Gatignol C and Etienne J. (2010).** Pesticides et santé. Rapport parlementaire Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques. <http://www.assembleenationale.fr/13/rap-off/i2463.asp> consulté le 12/06/2023.
- Gross K. et Rosenheim J.A.(2011).** Quantifying secondary pest outbreaks in cotton and their monetary cost with causal inference statistics. *Ecol. Appl.* 21, 2770–2780.
- Gueddou A., Nedjaa K. (2017).** Evaluation de la toxicité des pesticides par l'utilisation d'un biotest, Mémoire de master en pharmacologie moléculaire, Université de Béjaia, p5.
- Hurst P., & Kirby P. (2004).** Health, safety and environment: A series of trade union education manuals for agricultural workers. ILO, 2.
- Jallow M. F., Awadh D. G., Albaho M. S., Devi V. Y. & Thomas, B. M. (2017).** Pesticide knowledge and safety practices among farm workers in Kuwait: results of a survey. *International journal of environmental research and public health*, 14(4), 340.
- Jeyaratnam J.(1990).** Acute pesticide poisoning: A major global health problem. *World Health Stat. Q.* 43,139–144.
- Kamel F., Engel L. S., Gladen B. C., Hoppin J. A., Alavanja M. C., & Sandler D. P. (2005).** Neurologic symptoms in licensed private pesticide applicators in the agricultural health study. *Environmental health perspectives*, 113(7), 877-882.

Références bibliographiques

- Kheddam Benadjal N. (2012).** Enquête sur la gestion des pesticides en Algérie et recherche d'une méthode de lutte alternative contre *Meloidogyne incognita* (Nematoda: Meloidogynidaep), mémoire Magister, Ecole Nationale supérieure agronomique El Harrach-Alger, p13, p17.
- Litchfield M. H. (2005).** Estimates of acute pesticide poisoning in agricultural workers in less developed countries. *Toxicological reviews*, 24(4), 271-278.
- Louchahi M. (2015):** Enquête sur les conditions d'utilisation des pesticides en agriculture dans la région centre de l'algérois et la perception des agriculteurs des risques associés à leur 2014-2015 pp8-9
- Madjour H. et Ouizem L. (2012).** Impacte des pesticides sur la santé des agriculteurs dans la wilaya de Tizi-Ouzou, Mémoire en biologie, Faculté de science de la nature et la vie (science biologique et l'environnement), Université Abderrahmane Mira, 69p.
- Marliere F. (2000).** Mesure des pesticides dans l'atmosphère. Institut Nationale de l'Environnement Industriel et des Risques. France. 74 p
- Morgan, D.R. (1992).** Pesticide and public health – a cause for scientific and medical concern? *Pesticide Outlook*, 3: 24-29.
- Ohayo-Mitoko G. J., Kromhout H., Simwa J. M., Boleij J. S., & Heederik D. (2000).** Self-reported symptoms and inhibition of acetylcholinesterase activity among Kenyan agricultural workers. *Occupational and environmental medicine*, 57(3), 195-200.
- Oliveira-Silva J. J., Alves S. R., Meyer A., Perez F., Sarcinelli P. D. N., Mattos R. D. C. O., & Moreira J. C. (2001).** Influence of social-economic factors on the pesticide poisoning, Brazil. *Revista de Saúde Pública*, 35, 130-135.
- Oultaf L., Metna Ali Ahmed F., & Sadoudi Ali Ahmed D. (2022).** Environmental and health risks of pesticide use practices by farmers in the region of Tizi-Ouzou (northern Algeria). *International Journal of Environmental Studies*, 1-11.
- Osman K. A., Al-Humaid A. M., Al-Rehiyani S. M., & Al-Redhaiman K.N. (2010).** Monitoring of pesticide residues in vegetables marketed in Al-Qassim region, Saudi Arabia. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 73(6), 1433-1439.
- Pimentel D. (2005).** Environmental and economic costs of the application of pesticides primarily in the United States. *Environment, development and sustainability*, 7, 229-252.
- Rahmoune H., Mimeche F., Guimeur K. & Cherif K. (2018).** Utilisation des pesticides et perception des risques chez les agriculteurs de la région de Biskra (sud est d'Algérie), *international journal of environmental studies*, DOI:10.1080/00207233.2018.1534400.

Références bibliographiques

- Reagnault-Roger C., Fabres G. & Philogène B.J.R. (2008).** Enjeu phytosanitaire : pour l'agriculture et l'environnement. Paris : Edit. Lavoisier, 1013 p. ISBN : 2-7430 - 0785-0.
- Recena M. C. P., Caldas E. D., Pires D. X., & Pontes E. R. J. (2006).** Pesticides exposure in Culturama, Brazil—knowledge, attitudes, and practices. *Environmental research*, 102(2), 230-236.
- Sa'ed H.Z., Sawalha A.F., Sweileh W.M., Awang R., Al-Khalil S.I., Al-Jabi S.W., and Bsharat N.M. 2010.** Knowledge and practices of pesticide use among farm workers in the West Bank, Palestine: Safety implications. *Environmental Health and Preventive Medicine* 15(4), 252–261..
- Salameh P. R., Baldi I., Brochard P., & Abi Saleh B. (2004).** Pesticides in Lebanon: a knowledge, attitude, and practice study. *Environmental research*, 94(1), 1-6.
- Schrack D., Coquil X., Ortar A. & Benoît M., (2009).** Rémanence des pesticides dans les eaux issues de parcelles agricoles récemment converties à l'Agriculture Biologique. *Innovations agronomiques*. Vol. 4: 259-268.
- Smit L. A., van-Wendel-de-Joode B. N., Heederik D., Peiris-John R. J., & van der Hoek W. (2003).** Neurological symptoms among Sri Lankan farmers occupationally exposed to acetylcholinesterase-inhibiting insecticides. *American journal of industrial medicine*, 44(3), 254-264
- WHO Expert Committee on Vector Biology and Control, & World Health Organization. (1991).** Safe use of pesticides: fourteenth report of the WHO Expert Committee on Vector Biology and Control [meeting held in Geneva from 5 to 13 September 1990].
- Woodruff T. J., Kyle A. D., & Bois F. Y. (1994).** Evaluating health risks from occupational exposure to pesticides and the regulatory response. *Environmental Health Perspectives*, 102(12), 1088-1096.
- World Health Organization. (1990).** Public health impact of pesticides used in agriculture. World Health Organization.
- World Health Organization. (2020).** *The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 2019*. World Health Organization.
- Yahia E. (2016).** Effet de certains perturbateurs endocriniens (pesticides) sur la reproduction chez le rat wistar, Thèse de doctorat en reproduction et développement, Université d'Annaba, p11.

Références bibliographiques

Zyoud S. E. H., Sawalha A. F., Sweileh W. M., Awang R., Al-Khalil S. I., Al-Jabi S. W., & Bsharat N. M. (2010). Knowledge and practices of pesticide use among farm workers in the West Bank, Palestine: safety implications. *Environmental health and preventive medicine*, *15*, 252-261.



Résumé

Résumé

L'objectif de cette étude est d'évaluer les connaissances des agricultures et les pratiques liées à l'utilisation de pesticides dans la région d'El Menia, ainsi que de déterminer la prévalence des symptômes de santé associés à l'exposition aux pesticides. Nous avons réalisé un questionnaire auprès de 10 travailleurs des magasins de vente de pesticides dans la région El Menia. L'âge moyen des participants était de plus ou moins 40ans et tous étaient des hommes. Nous avons constaté que des composés chimiques non enregistrés, obsolètes et interdits étaient utilisés activement. De plus, nous avons observé un manque de conformité aux règles de base en matière de sécurité des pesticides dans l'ensemble de la population étudiée. Environ 60% et 40% des Agricultures utilisaient des équipements de protection. Les maux de tête étaient les symptômes de toxicité les plus fréquemment rapportés. Les connaissances des travailleurs agricoles concernant les propriétés toxiques de ces pesticides ainsi que les normes d'hygiène de base étaient très faibles.

Les mots clés :

Connaissance ; Pesticide ; matiere active ; Santé ; El meniaa

ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو تقييم المعرفة بالزراعة والممارسات المتعلقة باستخدام مبيدات الآفات في منطقة المنية، وكذلك تحديد انتشار الأعراض الصحية المرتبطة بالتعرض لمبيدات الآفات. أجرينا استبياناً مع 10 عمال من مخازن المبيدات في منطقة المنية. كان متوسط عمر المشاركين حوالي 40 عاماً وكان جميعهم من الذكور. وجدنا أن المركبات الكيميائية غير المسجلة والمتقدمة والمحظورة كانت تستخدم بنشاط. بالإضافة إلى ذلك، لاحظنا عدم الامتثال للقواعد الأساسية لسلامة مبيدات الآفات لدى عامة السكان الذين تمت دراستهم. استخدم حوالي 60% و 40% من المزارعين معدات الحماية. كان الصداع أكثر أعراض السمية المبلغ عنها. كانت معرفة العمال الزراعيين بالخصائص السامة لهذه المبيدات ومعايير النظافة الأساسية منخفضة للغاية

الكلمات الرئيسية

المعرفة، مبيدات الآفات؛ المادة النشطة؛ الصحة؛ المنية

Abstract

The objective of this study is to assess knowledge of agriculture and practices related to pesticide use in the El Menia region, as well as to determine the prevalence of health symptoms associated with pesticide exposure. We conducted a questionnaire with 10 workers from pesticide stores in the El Menia region. The average age of participants was approximately 40 years and all were male. We found that unregistered, obsolete and banned chemical compounds were actively used. In addition, we observed a lack of compliance with the basic rules for pesticide safety in the general population studied. About 60% and 40% of farmers used protective equipment. Headaches were the most frequently reported symptoms of toxicity. The knowledge of agricultural workers regarding the toxic properties of these pesticides and basic hygiene standards was very low.

Keywords:

Knowledge;Pesticide; active matter;Health;El meniaa