



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 :

**Utilisations des pesticides et perception des risques chez les
agriculteurs de la région de Bordj Bou Arreridj et Sétif**

Présenté par :

BENCHERGUIA Marwa & BOUGOUFA Hani

Soutenu le 11 / 06 / 2024, Devant le Jury :

	Nom & Prénom	Grade	Affiliation / institution
Président :	M r M SEMARA Lounis	MCA	Faculté SNV-STU, Univ. de B.B.A.
Encadrant :	M r M BOULAOUAD Aimene	MCA	Université de B.B.A.
Examineur :	M me Mme ZIOUCHE Sihem	MCA	Université de B.B.A.

Année Universitaire 2023/2024

رَبِّ زَيْنَبِ عِيلَىٰ
وَقَالَ

Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier **Dieu** le tout puissant de m'avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail.

Nous tenons à exprimer nos sentiments de gratitude à Monsieur **BOULAOUAD AIMENE** pour l'orientation, la confiance, la patience. Qui a constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port. Qu'il trouve dans ce travail un vibrant hommage à sa haute personnalité.

Nous tenons à remercier tous nos professeurs pour leur patience et leur aide tout au long de notre parcours universitaire.

Nous tenons à exprimer notre gratitude à tous les membres du jury qui ont bien accepté d'évaluer notre travail.

Nous sincères remerciements à monsieur **SEMARA Lounis** d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Nous tenons aussi à adresser nos plus vifs remerciements à madame **ZIOUCH SIHEM** d'avoir accepté de présider le jury qui examine notre travail.

À toute personne qui a participé de près ou de loin, directement ou indirectement, à la réalisation de ce travail.



Dédicace

Ce modeste travail est dédié spécialement

À l'âme de *mon père* pour son amour et son dévouement, tu as toujours été exemplaire dans ta vie. J'ai beaucoup appris auprès de toi.

À *ma chère maman*, ma raison de vivre, en témoignage de ma reconnaissance pour sa patience, son amour et ses sacrifices.

À vous, mes parents, je dis merci d'avoir fait de moi celui que je suis aujourd'hui. Aucune dédicace ne pourra exprimer mes respects, mes considérations et ma grande admiration pour vous.

À *mes chères sœurs* Sihem et Monira, Amel, Rim, qui, je le sais, ma réussite est très importante à leurs yeux. Je tiens à vous remercier énormément, vous et vos époux. Que Dieu vous garde pour moi.

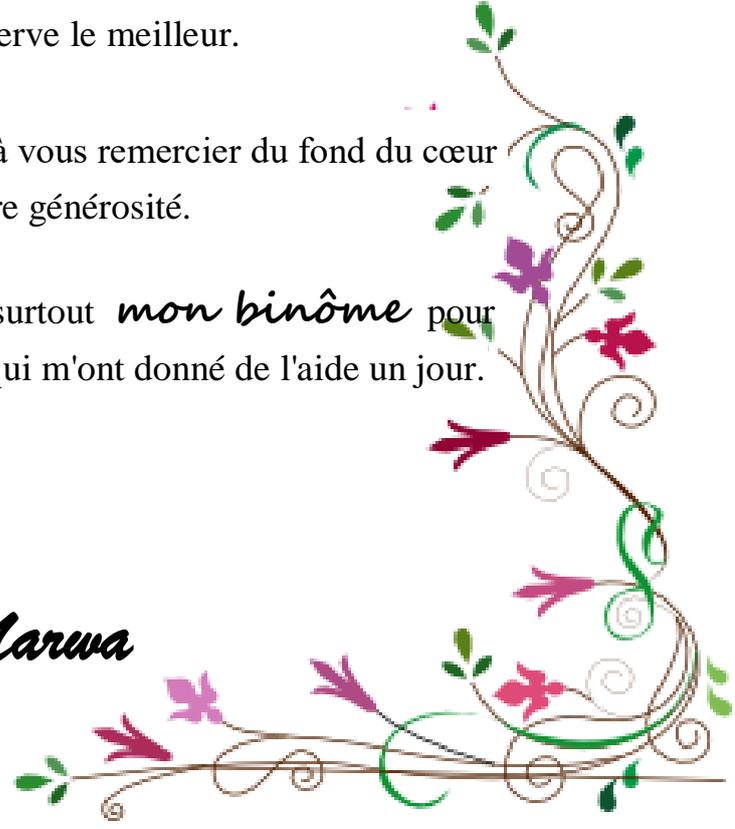
À *mes neveux et nièces* ma plus grande source de bonheur, j'espère que la vie leur réserve le meilleur.

À *ma grande famille* je tiens à vous remercier du fond du cœur pour votre soutien, votre générosité.

À *mes amis, mes enseignants* et surtout *mon binôme* pour sa collaboration exceptionnelle et à ceux qui m'ont donné de l'aide un jour.

À tous ceux que j'aime.

Marwa





Dédicace

Ce modeste travail est dédié spécialement

À mon père Nacereddine Merci, Papa, pour ton amour inconditionnel et tes sacrifices constants. Ta sagesse et ton soutien ont été essentiels dans ma vie. Je suis infiniment reconnaissant pour tout ce que tu fais pour moi. Tu as toujours été un professeur pour moi à l'intérieur et à l'extérieur du département. la gratitude ne vous rend pas justice

À ma mère dahbia merci, Maman, pour ton amour infini et ta dévotion sans faille. Ta tendresse et tes sacrifices ont façonné la personne que je suis aujourd'hui. Je suis éternellement reconnaissant pour tout ce que tu fais pour moi. Je promets de toujours te rendre fier et de chérir chaque moment ensemble.

À ma grand-mère Merzouga elle a toujours été un soutien pour moi. Ma nounou Elle est comme ma mère, je demande à Dieu de couvrir son âme de sa grande miséricorde et de faire de sa tombe un jardin de paradis.

À mes frères Salah Omar et ma sœur Anfel je remercie profondément mes frères pour leur soutien inébranlable et leur amour constant. ont été une source de force et d'inspiration pour moi. Merci pour tous les moments partagés et pour croire en moi.

À mes amis tous mes collègues et mes amis chacun par son nom surtout Djamel et Abdo, Yasser, Zaki, Walid, Rabeh, Mouloud, Abdellahi que l'on présente dans les bons et les mauvais moments.

À mon binôme Marwa, je tiens à remercier mon binôme pour son soutien et sa collaboration exceptionnels. Ta détermination et ton esprit d'équipe. Merci pour ton engagement et ton dévouement.

Hani

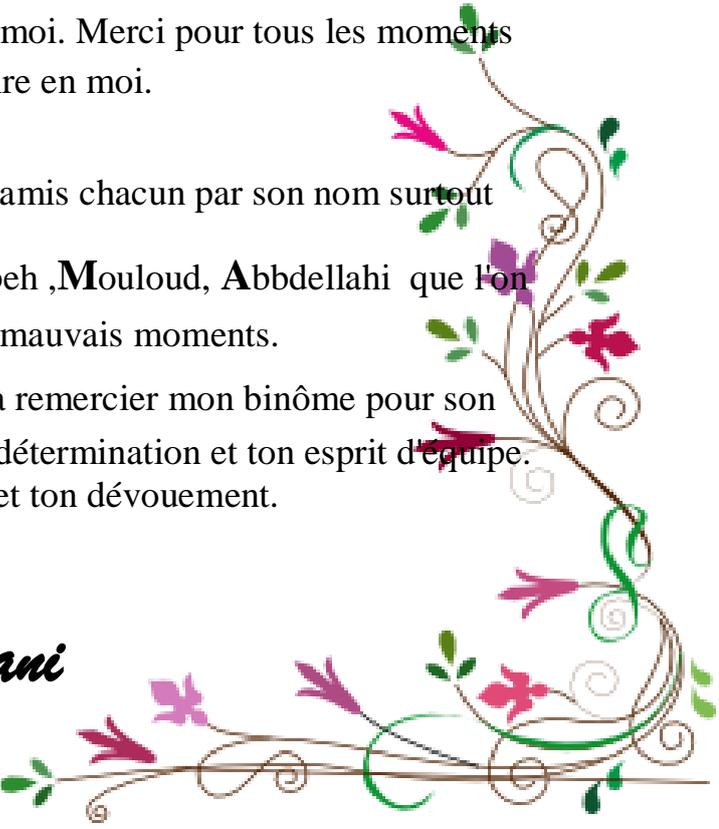


Table des matières

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

I. Introduction1

II. Chapitre 1 : Partie Bibliographique

II.1. Perspectives historiques de l'utilisation des pesticides.....3

II.2. Composition des pesticides.....4

II.3. Classification des produits phytosanitaires.....4

II.3.1 Classification selon la cible visée.....5

II.3.2 Classification groupement chimique5

II.3.3 Classification selon l'usage.....6

II.3.4 Classification selon la toxicité6

II.4. Intérêt des pesticides.....7

II.5. Impacts des produits phytosanitaires sur l'environnement et la santé humaine7

II.5.1 Pollution des milieux naturels par les pesticides7

II.5.2 Action des pesticides sur la faune et la flore9

II.5.3 Effet des pesticides sur la santé humaine10

III. Chapitre 2 : Partie expérimentale

III.1. Situation géographique de la région étudiée.....12

III.2. Déroulement de l'enquête et collecte des informations13

III.3.Traitement et analyses des données	13
III.3.1 Résultats de l'enquête.....	13
III.3.2 Caractéristiques socio professionnelles des agriculteurs.....	13
III.3.3 Principaux pesticides utilisés	15
III.3.4 Symptômes de toxicité auto-déclarés liés aux pesticides	17
III.3.5 Les mesures de sécurité prises lors et après de traitement.....	18
III.4. Discussion.....	19
Conclusion	22
Résumé	

Liste des figures

N° de figure	Titre	Page
Figure 1:	Situation géographique de la région d'étude	12

Liste des tableaux

N° de tableau	Titre	Page
	Tableau I: Classification OMS recommandée des pesticides en fonction des dangers qu'ils présentent	6
	Tableau II: Démographie et Profil des ouvriers agricoles qui ont participé à l'étude	14
	Tableau III: Pesticides les plus couramment utilisés par les ouvriers agricoles; et classes toxicologiques des pesticides	15
	Tableau IV : Risque de contamination et nature des symptômes de toxicité ressentis chez les participants.....	17
	Tableau V: Type d'équipement de protection porté lors de la manipulation des pesticides et la fréquence de nous.....	18

Liste des abréviations

DL50 : Dose Létal 50

BPA : les bonnes pratiques agricole

DDT: dichloro Diphényle Trichloroéthane

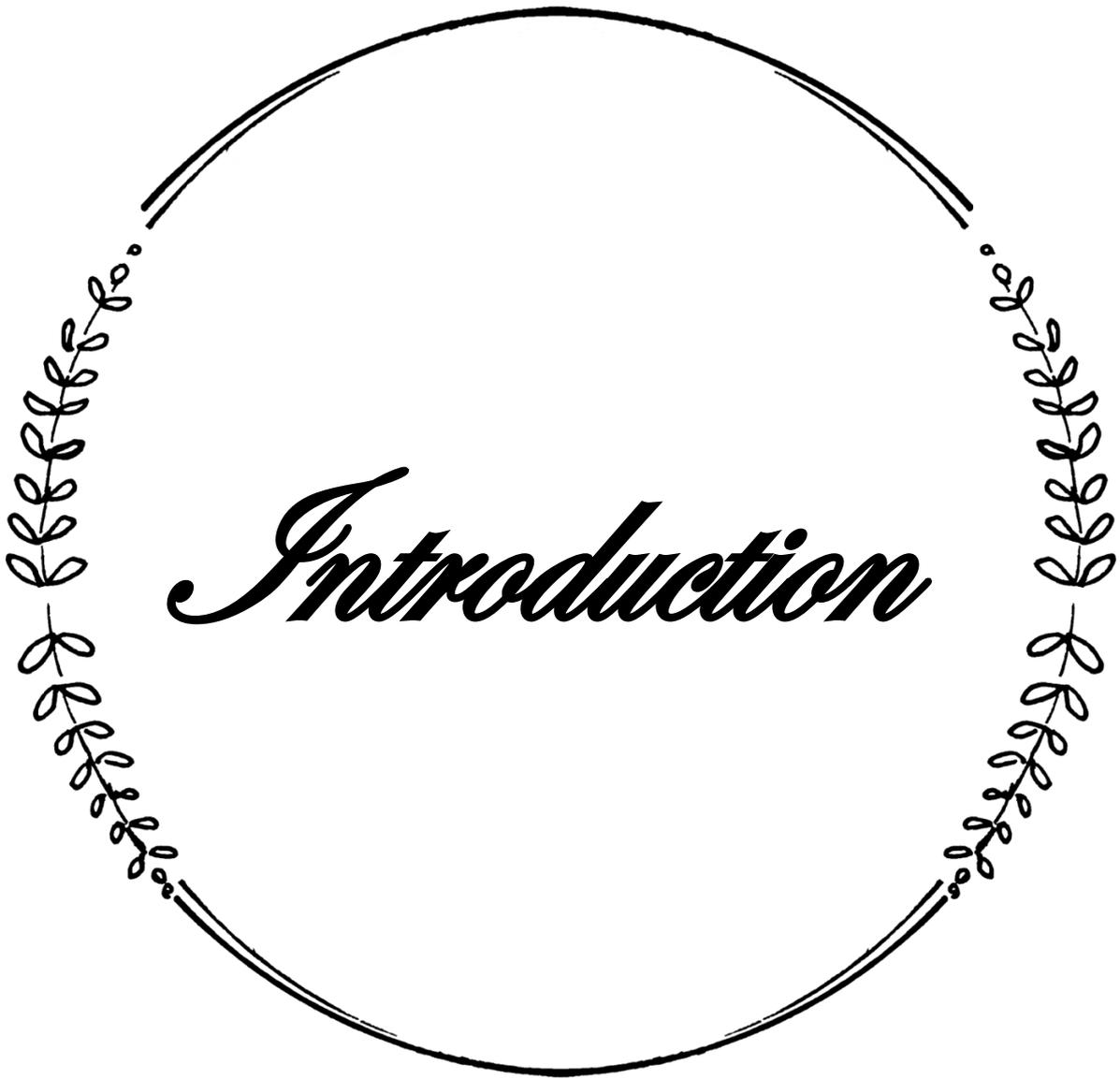
FAO : Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

DAR : délais avant récolte

II : modérément dangereux

III : légèrement dangereux

DJA: dose journalière admissible



Introduction

Introduction

- À la fin de la Seconde Guerre mondiale, les pesticides ont été largement utilisés dans le domaine agricole, non seulement pour augmenter les rendements de production, mais aussi pour préserver les plantes tout au long de leur croissance contre les organismes nuisibles animaux et végétaux. Ces organismes peuvent causer des dommages dont les conséquences économiques peuvent parfois être considérables pour une exploitation agricole, une région ou un pays (Jin et al.2017).

- Les pesticides, également connus sous le nom de produits phytosanitaires, sont des produits chimiques qui jouent un rôle essentiel et souvent essentiel dans la préservation, la régularité et la qualité de la production agricole (Jeroen, 2004).

- Les produits phytosanitaires sont devenus une partie intégrante de l'agriculture d'aujourd'hui et jouent un rôle majeur dans l'augmentation de la productivité agricole. (Jallow et al.,2017). Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS.2020), plus de 4 millions de tonnes de pesticides sont utilisées dans le monde et cette utilisation est en augmentation.

- Par ailleurs, les bonnes pratiques agricoles (BPA) en matière d'utilisation des pesticides ne sont pratiquement jamais respectées dans notre pays. Et ces applications inappropriées, indiscriminées et extensives des pesticides peuvent entraîner des problèmes environnementaux et de santé publique (Jallow et al., 2017). Et même la destruction d'espèces non ciblées et des éclosions de ravageurs secondaires (Andrea et al., 2000). Ainsi Les grands effets néfastes sont la présence de résidus dans les produits agricoles, ce qui met la santé humaine en danger, et l'exposition des manipulateurs aux pesticides (Pesticide Action Network 2005), qui pratiquent directement les produits chimiques sans aucun équipement de protection et avec le contact direct des résidus de pesticides.

- Le travail effectué dans le cadre de ce mémoire présente les résultats d'une enquête réalisée auprès de 22 agriculteurs dans la région de Bordj Bou Arreridj et Sétif. L'enquête a été réalisée à l'aide d'un questionnaire qui vise à diagnostiquer les mécanismes décisionnels des agriculteurs en matière de la protection des cultures, ainsi que leur prise de conscience et leur perception par rapport aux risques ou aux effets secondaires associés à l'utilisation des pesticides, ainsi que de leur impact sur leur santé, consommateurs et sur l'environnement.

Introduction

– Ce document se compose en deux chapitres principaux. Le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique portant sur les aspects généraux des pesticides, leur devenir dans les différents compartiments de l'environnement (l'air, les eaux et les sols) et leur impact sur la santé humaine. Dans le deuxième chapitre, nous présentons divers sites d'étude ainsi que les objectifs du questionnaire utilisé. Et nous exposons les résultats obtenus et les discussions. Ce document se termine par une conclusion générale.



Partie

Bibliographique

Chapitre 1 : Partie Bibliographique

II.1. Perspectives historiques de l'utilisation des pesticides

- L'histoire de l'utilisation des pesticides peut être divisée en trois grandes périodes.

Avant les années 1870, les premiers pesticides étaient des composés naturels. Les Sumériens utilisaient des composés de soufre il y a environ 4500 ans pour contrôler les insectes et les acariens, tandis que les Chinois utilisaient des composés de mercure et d'arsenic il y a environ 3200 ans pour lutter contre les poux (. Les produits étaient directement dérivés de sources animales, végétales ou minérales et souvent appliqués par fumigation. Le pyrethrum, dérivé des fleurs séchées de chrysanthème, était utilisé comme insecticide depuis plus de 2000 ans (Calvetetal.2005).

- Entre 1870 et 1945, l'utilisation de matériaux synthétiques inorganiques a commencé. À la fin des années 1800, des composés de cuivre et de soufre étaient utilisés en Suède contre les attaques fongiques sur les fruits et les pommes de terre. Des mélanges comme le mélange bordelais, à base de sulfate de cuivre et de chaux arsenicale, étaient utilisés comme pesticides, et ces substances sont toujours utilisées pour prévenir de nombreuses maladies fongiques (Sheail, 1991 ; Bernardes et al 2015).

- Après 1945, l'ère des pesticides synthétiques a commencé avec la découverte des effets de produits comme le DDT, le BHC, l'aldrine, la dieldrine, l'endrine, le chlordane, le parathion, le captan et le 2,4-D (Zhang et al.2017). Ces pesticides présentaient des inconvénients, tels que des taux d'application élevés, un manque de sélectivité et une haute toxicité. Le DDT, largement utilisé pour réduire les maladies transmises par les insectes, a été interdit en 1972 aux États-Unis en raison de son impact environnemental et de sa capacité à s'accumuler dans les tissus. Entre les années 1970 et 1990, de nouvelles familles de pesticides, comme les herbicides triazolopyrimidine, triketone et isoxazole, les fongicides strobilurine et azolone, et les insecticides chloronicotinyl, spinosyn, fiprole, diacylhydrazine et organophosphates, ont été introduites. Ces produits peuvent souvent être utilisés en quantités beaucoup plus petites (en grammes plutôt qu'en kilogrammes par hectare (Ross, 2005).

- Dans l'agriculture moderne, les chercheurs développent des cultures génétiquement modifiées pour produire leurs propres insecticides ou pour résister à des herbicides ou à des ravageurs. Cette nouvelle gestion des ravageurs pourrait réduire l'utilisation de produits chimiques et leurs impacts négatifs sur l'environnement (Bernardes et al.2015).

Chapitre 1 : Partie Bibliographique

II.2 Composition des pesticides

- Un pesticide est composé d'une substance active (ou de matières actives) ainsi que de matières additives. Les substances actives ne sont pas utilisées telles quelles, mais elles sont « formulées ».

- Selon Fournier et *al.* (2002), L'objectif de la formulation des pesticides est de garantir une efficacité maximale de la substance active et de simplifier leur application pour l'agriculteur. Les pesticides sont généralement composés d'un ou plusieurs composants ils contiennent des matières actives de produits avec des formulations : les diluants (solvants, charges), les additifs (matière colorante ou odorante) ,des adjuvants (des produits de dilution, surfactants, synergistes, solvants, ingrédients inertes, substances résiduelles et métabolites). Ces composantes sont utilisées pour faciliter le stockage, la manipulation et l'application des produits.

- Un pesticide est composé de diverses substances telles que:

- **Une ou plusieurs matières actives (Ma) :** ce sont des éléments principaux permettant l'efficacité du pesticide qui confèrent au produit l'effet poison désiré. La Ma peut aussi être identifiée par un numéro de produit chimique ou grâce à un nom chimique (Diehl et al., 1975).
- **Un diluant :** qui est une matière solide ou un liquide incorporé à une préparation et destiné principalement à diminuer la concentration de la matière active. Pour une préparation liquide, il s'agira d'un solvant, de l'argile ou du talc, dans le cas des préparations solides. Dans cette situation, le diluant est appelé charge (Atmo, 2008).
- **Un ou plusieurs additifs :** ces additifs sont utilisés pour améliorer l'efficacité et la sécurité du produit. Ils peuvent introduire des répulsifs, des émétiques, des épaississants, des agents anti-mousson, des solvants et d'autres composants similaires (Diehl et al., 1975).

II.3. Classification des produits phytosanitaires

- Environ 3000 formulations commerciales sont employées, qui contiennent des molécules actives et des adjuvants qui renforcent l'efficacité de ces pesticides (ORP, 2014). Il y a donc un large éventail de pesticides, principalement organiques, qui se distinguent par leurs propriétés chimiques, leurs rôles et leurs modes d'action (Calvet et al., 2005; El Mrabet, 2006; Serra et al., 2016).

Chapitre 1 : Partie Bibliographique

II.3.1 Classification selon la cible visée

-Selon cette méthode, les pesticides sont classés en fonction de l'organisme nuisible cible. Et les pesticides reçoivent des noms spécifiques pour refléter leur activité. Le groupe les noms de ces pesticides proviennent du mot latin cide (qui signifie tuer ou tueur) qui sont utilisés comme suffixe après le nom correspondant des ravageurs qu'ils tuent (Arzul et al., 2008).

- En fonction de la nature des cibles visées, il y a principalement trois grandes catégories de produits phytosanitaires : les insecticides, les fongicides et les herbicides (Merhi, 2008).

- **Les fongicides** : destinés à traiter les maladies fongiques des plantes, mais également les maladies bactériennes et virales.
- **Les insecticides** : destinés à la lutte contre les insectes nuisibles en les éliminant ou en empêchant leur reproduction.
- **Les herbicides** : destinés à lutter contre certains végétaux entrant en concurrence avec les plantes cultivées.

II.3.2 Classification groupement chimique

- Les produits phytosanitaires sont classés selon le deuxième système de classification en fonction de la nature chimique de la substance active principale.

- Cette classification est basée sur la composition chimique de la substance active. Les pesticides ont des propriétés physico-chimiques spécifiques en raison de la présence de certains groupements fonctionnels et/ou atomes, tels que leur ionisabilité, leur hydrophobie, leur solubilité et leur persistance (fillatre, 2011).

- Il existe trois catégories :

- **Les pesticides organiques** : ils sont très nombreux et appartiennent à plusieurs familles chimiques. qui sont principalement : les organochlorés, les organophosphorés, les carbamates, les pyréthrinoides de synthèse, les dérivés de l'urée, les triazines (Garon-Boucher, 2003;Merhi, 2008).
- **Les pesticides inorganiques** : en général, les pesticides inorganiques sont des éléments chimiques très anciens, peu nombreux, certains sont utilisés en très grandes quantités comme le soufre et le cuivre. Il n'existe plus d'insecticides inorganiques. Et un seul herbicide est encore employé aujourd'hui comme désherbant total, le chlorate de sodium. L'essentiel des pesticides inorganiques sont

Chapitre 1 : Partie Bibliographique

des fongicides employés pour traiter la vigne, les arbres fruitiers et de nombreuses cultures maraichères (Mörner et al., 2002 ; Druart, 2011).

- **Les pesticides organo- métalliques:** ce sont des fongicides dont la molécule est constituée par exemple d'un métal tel que le zinc et le manganèse et d'un anion organique dithiocarbamate (fillatre, 2011).

II.3.3 Classification selon l'usage

- Les pesticides sont actuellement classés en deux catégories, en fonction de leur utilisation :

- **Les pesticides à usage agricole ou produits phytosanitaires:** Il s'agit de l'utilisation la plus répandue qui nécessite le plus grand nombre de matières actives pour la protection des végétaux contre les maladies et contre les organismes nuisibles aux cultures et garantir un bon rendement des produits alimentaires (OMS., 1991).
- **Les pesticides à usage non agricole :** qui sont similaires aux premiers, utilisés en milieu non agricole pour détruire ou repousser les nuisibles, et en hygiène publique (lutte anti-vectorielle) et à d'autres fins telles que la préservation du bois, la désinfection ou certaines utilisations domestiques, ainsi que pour la protection de la santé humaine contre les vecteurs de maladies (typhus, paludisme) (OMS., 1991).

II.3.4 Classification selon la toxicité

- L'organisation mondiale de la santé (OMS) classe les pesticides par dangerosité en se basant sur le danger que présentent les pesticides à court terme (toxicité aigüe) après l'utilisation d'une dose létale DL50 médiane orale ou cutanée (Arzul et al., 2008). Chaque pesticide est alors placé dans une des quatre classes: Extrêmement dangereux, hautement dangereux, modérément dangereux, peu dangereux (**Tableau 1**)

Tableau I: Classification OMS recommandée des pesticides en fonction des dangers qu'ils présentent (OMS, 2020).

CLASSE		DL50 pour (mg/kg de poids corporel)	
		Voie orale	Voie dermique
La	Extrêmement dangereux	< 5	<50
Lb	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	

II.4. Intérêt des pesticides

-Les pesticides sont indispensables à la production agricole. Ils ont été utilisés par les agriculteurs pour lutter contre les mauvaises herbes et les insectes dans les cultures agricoles, et des augmentations remarquables des produits agricoles ont été signalées en raison de l'utilisation de pesticides (Bernardes MFF et all ,2015).

- Environ un tiers des produits agricoles sont fabriqués à partir de pesticides. Sans l'utilisation de pesticides, il y aurait une perte de 78 % de la production fruitière, une perte de 54 % de la production maraîchère et une perte de 32 % de la production céréalière (Lamichhane JR et all,2017) ,Les pesticides jouent donc un rôle essentiel dans la réduction des maladies et dans l'amélioration des rendements agricoles dans le monde entier. Ainsi, ils ont apporté une contribution significative à la réduction de la faim et à l'accès à une offre abondante de nourriture de haute qualité. L'utilisation des pesticides présente également un avantage secondaire, moins immédiat et moins évident intuitivement, avec des conséquences à long terme, notamment les revenus agricoles et agro-industriels, l'amélioration de la nutrition et de la santé, la sécurité alimentaire, l'amélioration de la qualité de vie, un plus large éventail de cultures viables. , l'espérance de vie augmente, les coûts vétérinaires et médicaux réduits, une population en meilleure forme, le stress, les coûts d'entretien, l'érosion/perte d'humidité des sols, les émissions de gaz à effet de serre, la propagation internationale des maladies, le réchauffement climatique, l'augmentation des revenus d'exportation, la productivité de la main-d'œuvre, la biodiversité et les cultures dues à la consultation agronomique (Cooper J ,Dobson H , 2007).

II.5. Impacts des produits phytosanitaires sur l'environnement et la santé humaine

- Contrairement aux ravageurs ciblés, les organismes non ciblés sont affectés négativement lorsque des pesticides sont appliqués sur les plantes cibles cela provoque des dommages.

À la faune, aux oiseaux, aux écosystèmes aquatiques, aux abeilles et aux insectes utiles, ainsi qu'aux ennemis naturels des insectes nuisibles.

II.5.1. Pollution des milieux naturels par les pesticides

-Depuis près de cinquante ans, les pesticides sont à l'origine d'une contamination des sols, des eaux souterraines et des plantes (Bouziani, 2007). Lorsque sont mal utilisés, ou utilisés en trop grandes quantités. À cet effet, les pesticides présents dans l'environnement peuvent avoir des impacts sur la santé humaine, ils en ont aussi sur les écosystèmes (Pflieger, 2009).

5.1.1. Effet des pesticides sur l'air

- la présence de pesticides dans toutes les phases de l'atmosphère, avec une concentration variable dans le temps et dans l'espace (Merhi, 2008).
- Le transfert des pesticides dans l'air est variable (de 25 à 75 %) selon la nature du produit, les modes d'utilisation, la nature des sols, la climatologie. Les gouttelettes peuvent être transférées dans l'atmosphère lors du traitement : par dérive (transport par le vent) ou par évaporation, ou bien après le traitement, par volatilisation depuis la surface d'application ou par érosion éolienne. (Anonyme, 2010).
- les pesticides peuvent contaminer l'air intérieur par application ou leur stockage dans les logements et aussi du fait du transport des produits utilisés à l'extérieur (agriculture, jardins, parcs) par l'intermédiaire des chaussures, des animaux domestiques, des vêtements ou par l'air (Chubileau et al., 2011).

5.1.2. Effet des pesticides sur le sol

- La principale raison de la contamination des sols est une pollution généralisée causée par l'utilisation systématique des pesticides dans l'agriculture (Ramade, 2005). Ainsi, des pesticides interdits depuis longtemps, tels que l'herbicide atrazine (Jablonowski et al., 2011) et le lindane, alpha-HCH (Chaignon et al., 2003) peuvent être détectés dans les sols plus de vingt ans après l'application de la molécule. Peuvent rester présents dans le sol pendant plusieurs années après l'application de la molécule. Ces composés persistants, qui peuvent être bio accumulés à différents niveaux trophiques, représentent un problème environnemental majeur.

5.1.3. Effet des pesticides sur l'eau

- Une des conséquences environnementales majeures de l'agriculture intensive actuelle est la dégradation de la qualité des eaux (Ippolito et al., 2012). Ces produits et leurs résidus se retrouvent dans les eaux de surface (cours d'eau et étendues d'eau) ainsi que dans les eaux souterraines (les nappes phréatiques) et marines (Gilliom et al., 2006 ; López-Pérez et al., 2006; MEEM, 2015).
- La présence des pesticides dans les eaux de rivières présente un impact direct sur la qualité des sources d'approvisionnement en eau potable, ce qui menace la qualité de ces eaux (Gagne C, 2003).

II.5.2. Action des pesticides sur la faune et la flore

- Les pesticides peuvent avoir des impacts différents sur la biodiversité (Tellier et al., 2006).
- Ensuite, ils agissent de différentes manières aux niveaux d'organisations biologique : individus et populations, combinaisons d'espèces et des communautés, des écosystèmes entiers (Aubertot et al., 2005) . Le phénomène de bioamplification de certains contaminants (notamment divers pesticides) dans la chaîne alimentaire des les facteurs trophiques terrestres et aquatiques explique l'extrême vulnérabilité des espèces localisées dans la région du sommet de la pyramide écologique (Ramade.2005).

5.2.1. Action des pesticides sur la faune

- Les pesticides peuvent causer une intoxication chez la faune : Soit de manière directe : en contact direct, pendant la pulvérisation ou immédiatement après, Soit de manière indirecte : par la consommation de végétation traitée, par la consommation d'une proie elle-même intoxiquée ou par la consommation d'eau contaminée (Index des produits phytosanitaires, 2015).
- L'utilisation de pesticides de synthèse (agriculture, jardins ou espaces verts) affecte la faune de manière directe ou indirecte :
 - **Direct:** La faune (les animaux) disparaît par ingestion directe du produit (par exemple, les oiseaux peuvent ingérer des grains enrobés du produit).
 - **Indirects:** ressources vitales contaminées - eau ou nourriture, perte d'espèces entraînant une réduction des réserves alimentaires pour d'autres espèces, ingestion d'aliments contaminés, etc ...
- En plus du risque de décès par ingestion directe et indirecte de pesticides, la faune peut :
 - Rencontrer une perturbation du système immunitaire.
 - Avoir une fertilité diminuée.
 - Avoir un fonctionnement anormal de la thyroïde.

5.2.2. Action sur des pesticides sur la flore

- À l'évidence, les herbicides sont les produits les plus nocifs pour les plantes non cultivées. Mais les communautés microbiennes ont également été touchées et, dans certaines régions, on peut suspecter un lien de cause à effet entre l'utilisation des pesticides et, par exemple, la disparition de lichens (Isenring R, 2010). Les pesticides peuvent également provoquer le

Chapitre 1 : Partie Bibliographique

dépérissement des forêts : pour Hartmut Frank, écotoxicologue de l'université de Tübingen, les sols des parcelles les plus touchées présentent de fortes concentrations de TCA, pouvant atteindre 0,4 mg/m³ sur des zones où il n'a jamais été appliqué (Anonyme, 2006).

II.5.3. Effet des pesticides sur la santé humaine

5.3.1. Toxicité

- Les pesticides sont potentiellement toxiques pour l'être humain. Ces produits se transforment en différents métabolites susceptibles d'engendrer des répercussions sur l'organisme humain. L'importance des dangers dépend de deux facteurs : la toxicité du pesticide et le degré d'exposition au produit (Ramade, 2005) L'importance des dangers dépend de deux facteurs : la toxicité du pesticide et le degré d'exposition au produit (Ramade, 2005).

- La toxicité d'un pesticide indique dans quelle mesure le produit est dangereux. On distingue deux niveaux de toxicité :

- **Toxicité aiguë (à court terme)**

- En général, une seule exposition est suffisante pour provoquer une intoxication. Les effets se produisent immédiatement ou peu de temps après l'exposition et varient selon le pesticide en cause, la dose reçue, la voie d'absorption et la sensibilité de la personne.

- La dose létale 50 (DL50): une façon pratique de caractériser et de classer la toxicité d'une substance consiste à déterminer sa DL50. Celle-ci désigne la dose d'une substance qui peut causer la mort de 50% d'une population animale dans des conditions d'expérimentation précises (Lapointe, 2004;Thamer et AL-Mashhady, 2016).

- **Toxicité chronique (à long terme)**

- La toxicité est causée par des expositions répétées à de faibles quantités de pesticide et sur une longue période. L'apparition de ces effets est souvent insidieuse, de manifestation brutale sans aucun symptôme alarmant, elle peut être après plusieurs mois, voire plusieurs années d'exposition (Hodgson et Cunny, 2010;Thamer et AL-Mashhady, 2016).

5.3.1. Exposition de l'Homme aux pesticides

-Les personnes exposées directement aux pesticides. Les agriculteurs, les partenaires de travail, les membres de la famille, les travailleurs agricoles, les saisonniers, les distributeurs...

Chapitre 1 : Partie Bibliographique

-L'exposition s'effectue à travers le sol, l'eau, l'air ainsi que les aliments (Atmo, 2008) en diverses occasions comme :

- Remplissage du pulvérisateur (buses bouchées, rupture de tuyaux...)
- Préparation de la bouillie
- Épandage (pulvérisation, etc.),
- Entrée dans les parcelles après traitement,
- Déversement accidentel
- Vente, transport et entreposage des produits phytosanitaires

- Lorsque le produit phytosanitaire est concentré ou lorsque la personne qui le manipule est très proche du produit, le risque d'exposition est le plus élevé, en particulier lors de :

- De l'ouverture des emballages
- Du dosage/mélange du produit (préparation de la bouillie)
- Du remplissage des conteneurs et des pulvérisateurs (Gagne C, 2003).

5.3.3. Voies d'exposition

-Selon Ming et al. (2013) il existe trois principales voies de pénétration des pesticides dans l'organisme humain.

- **Exposition cutanée** L'absorption cutanée se produit par contact direct de la peau avec des produits ou avec des vêtements et des outils contaminés par les pesticides (Ming et al., 2013).
- **Exposition par voie respiratoire** voie dangereuse, car le produit se trouve être en contact direct avec le sang au niveau des alvéoles pulmonaires, c'est la voie d'intoxication la plus rapide et la plus directe (Ming et al., 2013).
- **Exposition par voie digestive** Mode de pénétration accidentel où la substance est réabsorbée au niveau de l'estomac. Plusieurs pratiques non recommandée. (La verdiere C, 2004).



Partie

Expérimentale

Chapitre 2 : Partie Expérimentale

III.1. Situation géographique de la région étudiée

- Le présent travail se déroule dans deux régions situées à l'est des Hauts Plateaux : la région de Bordj Bou Arréridj et la région de Sétif.

- La région de Bordj Bou Arréridj se trouve à l'est de l'Algérie, dans la région des Hauts Plateaux. Elle couvre une surface de 3 920,42 km², comprise entre les latitudes nord 36°4'60" et les longitudes est 4°45'0". La région est limitée par les wilayas suivantes (**Figure 1**) : au nord par la wilaya de Béjaïa, à l'est par la wilaya de Sétif, au sud par la wilaya de M'Sila et à l'ouest par la wilaya de Bouira.

- La wilaya de Sétif est située sur les Hautes Terres de l'est du pays. Elle s'étend sur une superficie de 6 549,64 km² et est comprise entre la latitude 36°11'29" nord et la longitude 5°24'34" est. La wilaya de Sétif est délimitée par (**Figure 1**) : au nord par Béjaïa et Jijel, à l'est par Mila, au sud par Batna et M'Sila, et à l'ouest par Bordj Bou Arréridj.



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

Chapitre 2 : Partie Expérimentale

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

- Il s'agissait d'une étude transversale impliquant des ouvriers agricoles travaillant dans des champs fermés, et utilisant des pesticides pendant la durée de l'étude. Les fermes ont été sélectionnées au hasard dans les régions d'étude (Sétif et bordj Bou Arreridj) et un individu par ferme a été invité à participer à cette étude. En conséquence, un total de **22** ouvriers agricoles ont été invités. L'enquête a été réalisée entre avril et mai **2024**.
- Un questionnaire sous forme d'un formulaire contenant **31** questions a été adopté pour ce travail, traitant les aspects suivants: les caractéristiques démographiques (l'âge et le niveau d'étude des enquêtés), les conditions de santé (les mesures de sécurité prises lors du traitement, sensation des malaises liés à l'application de pesticide) et les détails des pratiques d'utilisation des pesticides (les principaux problèmes phytosanitaires, les pesticides les plus utilisés, moment et fréquence du traitement, respect de la dose et les délais d'attente avant récolte (DAR)).

III.3.Traitement et analyses des données

III.3.1. Résultats de l'enquête

- Au total, **22** ouvriers agricoles ont rempli le questionnaire de manière complète et correcte. Ces **22** participants, qui ont finalement complété le questionnaire, possédaient un total de **183** serres.

III.3.2. Caractéristiques socio professionnelles des agriculteurs

- Les données relatives à l'âge, au niveau d'éducation et au sexe des agriculteurs interrogés sont répertoriées dans le tableau suivant. (**Tableau II**)

Chapitre 2 : Partie Expérimentale

Tableau II: Démographie et Profil des ouvriers agricoles qui ont participé à l'étude

<u>Variables</u>	<u>Nombre de participants</u>	<u>Pourcentage %</u>
<u>Âge</u>		
<20	0	0
20-29	8	36,36%
30-39	4	18,18%
40-49	5	22,72%
50-59	1	4,54%
>60	4	18,18%
<u>Sexe:</u>		
Mâle	22	100%
Femelle	0	0
<u>Niveau d'éducation :</u>		
Primaire/École	2	9,09%
CEM	14	63,63%
Lycée	2	9,09%
Université	4	18,18%
<u>L'expérience (Année):</u>		
<10	7	31,81%
10-19	9	40,90%
20-29	3	13,63%
>30	3	13,63%

- Le **tableau II** présente une analyse détaillée de la démographie et du profil des ouvriers agricoles ayant participé à l'étude. Les résultats montrent une diversité en termes d'âge, de sexe, de niveau d'éducation et d'expérience professionnelle. Les ouvriers sont majoritairement jeunes, avec **36,36%** d'entre eux âgés de **20** à **29** ans, suivis par ceux âgés de **40** à **49** ans (**22,72%**). Les tranches d'âge de **30** à **39** ans et de plus de **60** ans représentent chacune **18,18%**, tandis que seulement **4,54%** ont entre **50** et **59** ans. Tous les participants sont des hommes, ce qui suggère une absence notable de femmes dans ce secteur.

Chapitre 2 : Partie Expérimentale

- En ce qui concerne le niveau d'éducation, la majorité des ouvriers (**63,63%**) a un niveau d'éducation correspondant au collège d'enseignement moyen (CEM). Les autres niveaux d'éducation sont moins représentés, avec **18,18%** ayant un diplôme universitaire, et **9,09%** ayant un niveau d'éducation primaire ou lycée. Quant à l'expérience professionnelle, **40,90%** des ouvriers ont entre **10** et **19** ans d'expérience, tandis que **31,81%** en ont moins de **10** ans. Ceux ayant **20** à **29** ans et plus de **30** ans d'expérience représentent chacun **13,63%** des participants.

III.3.3 Principaux pesticides utilisés

- Le tableau ci-dessous présente les pesticides utilisés dans la région étudiée, ainsi que leurs matières actives et classes toxicologiques selon la classification de l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

Tableau III: Pesticides les plus couramment utilisés par les ouvriers agricoles; et classes toxicologiques des pesticides

<u>Nom de pesticide</u>	<u>Type de pesticide</u>	<u>Matière Active</u>	<u>CLASSEMENT OMS</u>
MOVENTO	INSECTICIDE	SPIROTETRAMAT	III
PRONEB	FONGICIDE	PROPINEBE	U
VERTIMEC	INSECTICIDE	ABAMECTINE	Ib
AAKOMECTINE	ACARICIDE	ABAMECTINE	Ib
CARATEKA	INSECTICIDE	LAMBDA-CYHALOTHRIN	II
LAZER	INSECTICIDE	CYPERMÉTHRINE	II
CYRUX	INSECTICIDE	CYPERMÉTHRINE2	II

Chapitre 2 : Partie Expérimentale

CYM	INSECTICIDE	CYPERMÉTHRINE2	II
RESTILAN	INSECTICIDE	ACETAMIPRIDE SP	II
COMMANDO	INSECTICIDE	IMIDACLOPRIDE	II
PRIMATE	INSECTICIDE	PYRIMICARBEWG	II
ACEPLAN	INSECTICIDE	ACETAMIPRIDE	II
VALIT	FONGICIDE	PHOSETHYL-ALU- ALUMINIUM 8	U
VIDCORE	FONGICIDE	FENITROTHION	II
REVUS	FONGICIDE	MANDIPROPAMID	U
AMITRAZE	INSECTICIDE	AMITRAZE	II
PROFENOFOS	INSECTICIDE	PROFENOFOS	II
ABAMECTINE	INSECTICIDE	ABAMECTINE	Ib

- Le **tableau III** présente une analyse des pesticides les plus couramment utilisés par les ouvriers agricoles, en les classant par type de pesticide, matière active et classement toxicologique selon l'OMS. Les insecticides sont les plus largement utilisés, représentant **72,22%** des pesticides mentionnés. Parmi eux, les matières actives les plus fréquentes incluent la cyperméthrine (présente dans trois produits : LAZER, CYRUX, CYM) et l'abamectine (présente dans trois produits : VERTIMEC, AAKOMECTINE, ABAMECTINE). Les fongicides représentent **16,67%** des pesticides utilisés, avec des

Chapitre 2 : Partie Expérimentale

- matières actives telles que le propineb (PRONEB), le phoséthyl-aluminium (VALIT) et le mandipropamid (REVUS). Les acaricides sont représentés par un seul produit (AAKOMECTINE) contenant de l'abamectine, soit **5,56%** des pesticides utilisés.

- En termes de toxicité selon l'OMS, la majorité des pesticides sont classés comme modérément dangereux (Classe II), représentant **61,11%** des pesticides utilisés. Les classes III et U représentent respectivement **5,56%** et **16,67%**, tandis que **16,67%** des pesticides sont classés comme hautement dangereux (Classe Ib). MOVENTO (Spirotétramat) est le seul pesticide dans la Classe III, et PRONEB (Propineb), VALIT (Phoséthyl-aluminium) et REVUS (Mandipropamid) appartiennent à la Classe U. La Classe II inclut la majorité des pesticides avec des matières actives telles que la cyperméthrine, l'acétamipride, le lambda-cyhalothrine, l'imidaclopride, le pyrimicarbe, le fenitrothion, l'amitraze, le profenofos et la bifenthrine. Les pesticides de la Classe Ib contiennent tous de l'abamectine (VERTIMEC, AAKOMECTINE, ABAMECTINE).

III.3.4. Symptômes de toxicité auto-déclarés liés aux pesticides

- Le tableau suivant présente le risque de contamination et les symptômes de toxicité ressentis par les ouvriers agricoles.

Tableau IV: Risque de contamination et nature des symptômes de toxicité ressentis chez les participants.

<u>Les malaises cités</u>	<u>Nombre</u>	<u>Pourcentage %</u>
<u>Risque de contamination</u>		
Aucune information	9	40,90%
Informations ignorée	6	27,27%
Informations retenue	7	31,81%
<u>Symptômes de toxicité</u>		
Fatigue	15	3,3%
mal de tête	13	2,86%
Trouble de la vision	10	2,2%
Maux d'estomac	1	0,22 %
sensible	9	1,98 %

Chapitre 2 : Partie Expérimentale

- Le **tableau IV** analyse le risque de contamination et les symptômes de toxicité ressentis par les ouvriers agricoles ayant participé à l'étude. Concernant le risque de contamination, **40,90%** des participants n'ont aucune information sur les risques associés aux pesticides, tandis que **27,27%** disposent d'informations mais les ignorent, et **31,81%** connaissent les risques et en tiennent compte. Les symptômes de toxicité les plus couramment rapportés incluent la fatigue (**3,3%**), les maux de tête (**2,86%**), les troubles de la vision (**2,2%**) et une sensibilité accrue (**1,98%**). Les maux d'estomac sont moins fréquents (**0,22%**). Ces résultats montrent une exposition significative aux pesticides parmi les ouvriers agricoles, soulignant l'importance de la formation et de la sensibilisation sur les risques liés à l'utilisation des pesticides. Il est crucial de mettre en place des mesures de protection efficaces pour améliorer les conditions de travail et réduire les risques pour la santé de ces travailleurs.

III.3.5. Les mesures de sécurité prises lors et après de traitement:

- Le tableau suivant présente les types de protection individuelle utilisés par les ouvriers agricoles lors de la manipulation des pesticides.

Tableau V: Type d'équipement de protection porté lors de la manipulation des pesticides et la fréquence de nous.

<u>Moyens de protection</u>	<u>Nombre</u>	<u>Pourcentage %</u>
<u>Equipements de Protection Individuel</u>		
Respectée toutes les mesures de protection	12	54,54%
Non respect des mesures de protection	10	45,45%
<u>Type d'équipement de protection</u>		
combinaison	6	27,27%
Gants	7	31,81%
Masque à gaz, pavette	9	40,90%
Bottes	8	36,36%
Lunette	6	27,27%
La tenue complète	5	22,72%

Chapitre 2 : Partie Expérimentale

<u>Respectez le DAR :</u>		
Participants respect le DAR	18	81,81%
ne respect pas le DAR	4	18,18%

- **Le tableau V** analyse le type d'équipement de protection porté par les ouvriers agricoles lors de la manipulation des pesticides et la fréquence de son utilisation. Parmi les participants, **22,72%** respectent toutes les mesures de protection individuelles, tandis que **77,28%** ne les respectent pas. En ce qui concerne les types spécifiques d'équipement de protection utilisés, **40,90%** des ouvriers portent un masque à gaz ou une bavette, **36,36%** portent des bottes, **31,81%** utilisent des gants, et **27,27%** portent une combinaison ou des lunettes. Seuls **22,72%** des participants utilisent une tenue complète de protection.

- Concernant le délai avant récolte, le quasi majorité a respecté le DAR **18** participants (**81,91%**), 4 participants ne l'ont pas respecté (**18,18%**).

III.4. Discussion

- Dans cette étude, notre objectif était de réaliser une enquête par un questionnaire pour établir un diagnostic sur l'utilisation des pesticides dans la région Bordj Bou Arreridj et Sétif. En matière de pratiques phytosanitaires utilisées dans la lutte contre les différents ravageurs et maladies et de faire une démonstration sur les effets des pesticides sur la santé chez les travailleurs agricoles.

- Au cours de notre recherche sur les parcelles cultivées, nous avons sélectionné un groupe de 22 agriculteurs. La majorité de ces travailleurs sont des hommes, dont 36,36 % d'entre eux ont entre 20 et 29 ans.

- Bien que la plupart des travailleurs agricoles aient de l'expérience de plus de 10 ans dans le domaine de l'agriculture, mais leur niveau d'éducation est faible. Seulement 4 personnes sur 22 sont diplômées de l'université et n'ont reçu aucune des informations relatives aux risques de contamination d'après des produits phytosanitaires. Un faible niveau d'éducation dans les communautés agricoles a également été observé dans d'autres régions de l'Algérie (Rahmoune et al., 2018; Oultaf et al.2023), en Équateur (Hurtig et al., 2003), en Espagne (Garcia et al.,

Chapitre 2 : Partie Expérimentale

2002), en Palestine (Zyoud et al., 2010) et en Éthiopie (Mekonnen et Agonafir, 2002).

- Les agriculteurs ont rapporté principalement des insecticides et des fongicides, et la minorité pour acaricide, et une absence totale de nematicides. Les principales caractéristiques des pesticides les plus fréquemment utilisés par les agriculteurs selon la classification de l'Organisation mondiale de la santé Trois pesticides enregistrés étaient classés dans la catégorie très dangereuse ce sont VERTIMEC, AAKOMECTINE, ABAMECTINE qui ont une seule matière active **ABAMECTINE** (WHO, 2019).
- En ce qui concerne la majorité des pesticides, l'application de mesures de protection permet de diminuer l'exposition aux substances chimiques (FETRAF, 2005). Mais d'après le questionnaire, sont observées des réductions similaires dans l'utilisation de ces mesures régulièrement, malgré la disponibilité de dispositifs de protection.
- L'OMS recommande que seuls les individus formés utilisent des pesticides (OMS, 1991). Au cours de notre étude, nous avons noté que le masque à gaz, la bavette et les bottes sont les moyens de protection les plus adoptés par les agriculteurs, et concernant la combinaison les gants, la lunette et la tenue complète adoptés par une petite minorité d'agriculteurs, par contre, à ce qui a été constaté dans l'étude de (Rahmoun et al., 2018) a signalé que la majorité portait le combinaison 58,75%. La mise en place d'équipements de protection pourrait aider à diminuer les conséquences néfastes des pesticides. En outre, cela conduirait, comme prévu, à une baisse de la fréquence de l'empoisonnement en même temps que la diminution de l'exposition (Sa'ed et al., 2010). L'utilisation de mesures de protection, comme le port de gants, réduit l'exposition aux produits chimiques, et des réductions similaires sont observées chez les travailleurs agricoles (Woodruff et al. 1994). Ces mesures contribuent à diminuer les effets nocifs des pesticides et à réduire la prévalence de l'empoisonnement.
- Et aussi lorsque le respect de la période entre la date du dernier traitement effectué sur la culture et la date de récolte a été conscientisée par les agriculteurs. La plupart 81,81% ont affirmé respecter la période avant récolte (DAR). Cette date est indiquée sur l'emballage de chaque produit. Le non respect de ces normes d'utilisation, et une fois que la DJA (dose journalière admissible) est dépassé, peut entraîner des effets cancérigènes et épidémiologiques sur le consommateur (Gouda et al. (2018)). Même dans son étude Wade (2003), 90% des maraichers interrogés sont conscients de l'obligation de respecter la DAR, tandis que 10% ignorent cette information.

Chapitre 2 : Partie Expérimentale

- Concernant aux symptômes auto-déclarés de toxicité liés à l'utilisation des pesticides, nos résultats ont révélé que les signes les plus fréquents chez les travailleurs agricoles étaient mal de tête et trouble de la vision, maux d'estomac et la sensibilité. Le signe le plus courant chez les agriculteurs après l'application de produits est la fatigue. Ces résultats nécessitent de prévenir, d'intervenir et de se protéger afin de prévenir le risque de ces symptômes.

- La présente étude a montré qu'Abamectine, Tebufenpyrad et Cyperméthrine 2 étaient des matières actives couramment utilisées. Abamectine, considéré comme un insecticide, acaricide, nématocide, est de la famille chimique des avermectines qui ont causé une très peu irritante pour les yeux et la peau et l'apparition de quelques signes cliniques apparents (tremblements, ataxie, léthargie). Le système nerveux est également un site ciblé par l'abamectine, mais il n'est ni génotoxique ni un perturbateur endocrinien. Cependant, il comporte un danger extrêmement élevé pour les poissons et les abeilles et cela représente un risque pour l'environnement



Conclusion

Conclusion

Conclusion

- Au fil des années, l'utilisation généralisée de pesticides dans la lutte contre les maladies et les ravageurs a augmenté considérablement, avec des implications préoccupantes pour la santé humaine et l'environnement. Nos résultats mettent en lumière cette réalité dans les régions de Bordj Bou Arreridj et Sétif, où de nombreux agriculteurs continuent d'utiliser des pesticides contenant des substances actives classées comme très dangereuses. Cette pratique soulève des inquiétudes quant à ses impacts sur la santé humaine et l'écosystème, accentuées par un manque d'éducation et de sensibilisation des agriculteurs aux risques de contamination liés à ces produits.
- Sur le plan de la santé, nos observations ont révélé que les travailleurs agricoles signalent principalement des symptômes tels que la fatigue, les maux de tête, les troubles de la vision, les maux d'estomac et la sensibilité après l'application des pesticides.
- Notre étude souligne l'importance de promouvoir des pratiques phytosanitaires sûres et durables pour minimiser les risques associés à l'utilisation des pesticides. Cela implique une formation approfondie des agriculteurs sur les pesticides, la sensibilisation aux dangers pour la santé et l'environnement, et la promotion de l'utilisation de produits moins toxiques et d'approches alternatives de protection des cultures. Il est également important de sensibiliser les travailleurs à l'importance de l'utilisation d'équipements de protection individuelle pour réduire les effets néfastes des pesticides.
- En outre, des mesures de contrôle régulières et non punitives de la qualité des produits traités avec des pesticides sont nécessaires pour assurer la sécurité des consommateurs. En adoptant ces recommandations, il est possible de garantir une utilisation plus sûre et plus responsable des pesticides, contribuant ainsi à la protection de la santé humaine et de l'environnement.



References

Références bibliographiques



1. **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.
2. **ANONYME.** (2006). (les enjeux des pesticides).
3. **ANONYME,** (2010). Produits phytosanitaires risques pour l'environnement et la santé. Connaissances des usages en zone non agricole, Institut d'Aménagement et d'Urbanisme île de France, 58 p.
4. **Arzul G., Quiniou F., Videau C. et Durand G.,** (2008). La toxicité des pesticides varie selon le stade de développement des cultures de phytoplancton au moment de leur exposition. Poster GFP, Brest.)
5. **Atmo P.C.** (2008). Observatoire régionale de l'environnement Poitou Charente. les Pesticides quelques repères.
6. **Aubertot, J. N., Barbier, J. M., Carpentier, A., Gril, J. J., Guichard, L., Lucas, P., & Voltz, M.** (2005). Pesticides, agriculture et environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux. Rapport d'expertise scientifique collective, INRA et Cemagref (France)



7. **Bernardes M.F.F., Pazin M., Pereira L.C., Dorta D.J.** Toxicology Studies—Cells, Drugs and Environment. IntechOpen ; London, UK : 2015. Impact of Pesticides on Environmental and Human Health; pp. 195–233.
8. **Bonnefoy, N.** (2012). Rapport d'information fait au nom de la mission commune d'information sur les pesticides et leur impact sur la santé et sur l'environnement. N4β Sénat. Session ordinaire de, 2013.
9. **Bouziyani.** (2007). l'usage immodéré des pesticides: de graves conséquences sanitaires, le guide de la médecine et de la santé en Algérie.santmaghreb.com.



10. **Calvet, R., Barriuso, E., Bedos, C., Benoit, P., Caharnay, M.-P., et Coquet, Y.** (2005). Les pesticides dans le sol, conséquences agronomiques et environnementales. Edition France Agricole. p 636.

Références bibliographiques

11. **Chaignon, V., Sanchez-Neira, I., Herrmann, P., Jaillard, B., & Hinsinger, P.** (2003). Copper bioavailability and extractability as related to chemical properties of contaminated soils from a vine-growing area. *Environmental Pollution*. 123(2); 229-238.
12. **CHUBILLEAU C., PUBERT M., COMTE J. et GIRAUD J.**, (2011). Pesticides et santé : Etude écologique du lien entre territoires et mortalité en Poitou-Charentes entre 2003 et 2007, Observatoire Régional de la Santé Poitou-Charentes, 199 p.
13. **Cooper J, Dobson H**, 2007, the Benefits of Pesticides to Mankind and the Environment. *Crop Protection*, 26, 1337-1348.



14. **Diehl. Halilat MT. Dogar MA.** 1975. Influence de la fertilisation azotée et potassique sur le comportement du blé en zones Sahariennes. *Annales de l'Institut national agronomique-El Harrach (Alger)*, vol. 20, no 1, p 18-28.
15. **Druart, C.** (2011). Effets des pesticides de la vigne sur le cycle biologique de l'escargot dans divers contextes d'exposition. Thèse de Doctorat, Spécialités ; Science de la Référence bibliographique 49 vie et de l'Environnement, Ecole doctorale ; Homme, Environnement, Santé, Université Franche-Comté. 3



1. **El Mrabet, k.** (2006). Développement d'une méthode d'analyse de résidus de pesticides par dilution isotopique associée à la chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem dans les matrices céréalières après extraction en solvant chaud pressurisé. Thèse de Doctorat de l'Université Pierre et Marie Curie, Paris, 292p.



2. **FETRAF.** Federac~o dos Trabalhadores na Agricultura Familiar, 2005. Available at <http://www.agroline.com.br/agronoticias/noticia.php?id=639>.
3. **Fillâtre, Y.** (2011). Produits phytosanitaires: Développement d'une méthode d'analyse multi-résidus dans les huiles essentielles par couplage de la chromatographie liquide avec la spectrométrie de masse en mode tandem. Thèse de Doctorat, spécialité chimie

Références bibliographiques

analytique. Université ANGERS, Ecole doctorale : Matières, molécules, matériaux des pays de Loire. 267p.

- 4. Fournier J., Vedove A.D. et Morin C. (2002).** Formulation des produits phytosanitaires. In Pesticides et protection phytosanitaire dans une agriculture en mouvement. Edition ACTA, Paris, 473-495 pp.



- 5. GAGNE C. (2003).** L'utilisation des pesticides en milieu agricole. Mémoire présenté à la commission sur l'avenir de l'agriculture et l'agroalimentaire Québécois, 16pp.
- 6. Garon-Boucher, C. (2003).** Contribution à l'étude du devenir des produits phytosanitaires lors d'écoulements dans les fosses : Caractérisation physico-chimique et hydrodynamique. Thèse de Doctorat, Université Joseph-Fourier, Grenoble. 15p.
- 7. Gilliom, J.R., Barbash, J. E., Crawford, C. G., Hamilton, P. A., Martin, J. D., Nakagaki, N., Nowell, L. H., Scott, J. C., Stackelberg, P. E., et Thelin, G.P. et Wolock, D.M. (2006).** « The Quality of Our Nation's ». Waters Pesticides in the Nation's Streams and Ground Water, :121–172.
- 8. Gilden, R. C., Huffling, K., & Sattler, B. (2010).** Pesticides and health risks. Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing, 39(1), 103-110. 2
- 9. Gouda, A-I., Toko, I.I., Salami, S.D., Richert, M., Scippo, M.L., kestemont, P., Schiffers, B. (2018).** Pratique phytosanitaires et niveau d'exposition aux pesticides des producteurs de coton du nord du Bénin.



- 10. Hodgson, E., & Cunny, H. (2010).** Toxicity Testing. In: A Textbook of Modern Toxicology. 4th ed. John Wiley & Sons. Inc (Hoboken, New Jersey), 409-456.



- 11. INDEX DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES, (2015).** Institut national de la protection des végétaux (I.N.P.V).
- 12. Ippolito, A., Carolli, M., Varolo, E., Villa, S., & Vighi, M. (2012).** Evaluating pesticide effects on freshwater invertebrate communities in alpine environment: a model ecosystem experiment. Ecotoxicology. 21(7): 2051-2067.

Références bibliographiques

13. **ISENRING R.** (2010). Les pesticides et la perte de biodiversité, Pesticide Action Network Europe, 28 p.



14. **Jablonowski, N.D., Schäffer, A. & Burauel, P.** (2011). Still present after all these years: persistence plus potential toxicity raise questions about the use of atrazine. *Env. Sci. Poll. Res.*, 18: 328-331.
15. **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.
16. **Jeroen B.**, (2004). Les pesticides Composition, utilisation et risques, Fondation Agromisa (Agrodok 29), Wageningen, 7p.
17. **Jin, J., Wang, W., He, R., & Gong, H.** (2017). Pesticide use and risk perceptions among small-scale farmers in Anqiu County, China. *International journal of environmental research and public health*, 14(1), 29.



18. **Lamichhane JR** Utilisation de pesticides et réduction des risques dans les systèmes agricoles européens grâce à la lutte intégrée : une introduction au numéro spécial. *Recadrer. Prot.* 2017 ; 97 : 1–6. est ce que je: 10.1016/j.cropro.2017.01.017.
19. **La verdier C., Gauthier F., Gingras B.** (2004). Pesticides et entretien des espaces vert. Bon sens, bonnes pratiques. Edition 2004, Québec, Ministère de l'environnement, Envirodoq, 100 p.
20. **Lapointe, G.** (2004). Notions de toxicologie. 2nd ed. Commission de la santé et de la sécurité du travail (Québec, Canada). 16-20
21. **López-Pérez, G. C., Arias-Estévez, M., López-Periago, E., Soto-González, B., Cancho-Grande, B. & Simal-Gándara, J.** (2006). Dynamics of pesticides in potato crops. *J. Agricult. Food Chem.*, 54 (5): 1797-1803.



22. **MEEM.** (2015). Ministère de l'Environnement de l'Énergie et de la Mer : Commissariat général au Développement durable, Les impacts des pesticides, Agriculture, France.

Références bibliographiques

23. **Merhi, M.** (2008). Etude de l'impact de l'exposition à des mélanges de pesticides à faibles doses : caractérisation des effets sur des lignées cellulaires humaines et sur le système hématopoïétique murin. Thèse de doctorat. Université de Toulouse. 13-249 p
24. **Ming Y., Beach J., Jonathan W.M., Ambikaipakan S.** (2013). Occupational pesticide exposure and respiratory health .International journal of environmental research and public health, 43p.
25. **Mörner, J., Bos, R., et Marjon, F.** (2002). Réduire et éliminer l'usage des pesticides organiques persistants. Document d'orientation sur des stratégies alternatives de gestion durables des déprédateurs et des vecteurs, Programme des Nations Unies pour l'Environnement(PNUE), Maison Internationale de l'Environnement (Genève) Suisse. P5



26. **OMS (1991).** L'utilisation des pesticides en agriculture et ses conséquences sur la santé publique, Genève, 34 p.
27. **OMS, (2020).** Classification OMS recommandée des pesticides en fonction des dangers qu'ils présentent et Lignes directrices pour la classification 2019. Genève : Organisation mondiale de la Santé ; 2020. Licence : CC BY-NC-SA 3.0 IGO .
28. **ORP,** Observatoire des Résidus de Pesticides, ANSES. 2014. [En ligne] <http://www.observatoire-pesticides.gouv.fr/> [consulté le 10 juin 2014].



29. **Pesticide Action Network** (2005). Etude d'impact socio-économique, sanitaire et environnemental de l'utilisation des POPs à Davié au Nord de Lomé (région Maritime), Togo, Rapport d'étude, Lomé, IPEP, PAN Togo, 37 p.
30. **Pflieger, M.** (2009). Etude de la dégradation photochimique des pesticides adsorbés à la surface de particules atmosphérique (thèse de doctorat).261p.



31. **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, DOL:10.1080/00207233.2018.1534400.
32. **RAMADE.** (2005). Eléments d'écologie : écologie fondamentale. DUNOD, Paris, 3ème édition, pp864.

Références bibliographiques

33. 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.

34. Ross, G. Risks and benefits of DDT. *Lancet* 2005, 366, 1771–1772.



35. 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..

36. Serra, A-A., Alberto, D., Sulmon, C., Gouesbet, G., & Couée, I. (2016). Implications des communautés végétales péri agricoles dans la dynamique environnementale des pollutions par les pesticides. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, Vol. 71 (3), 203-221.

37. Sheail, J. The regulation of pesticides use: An historical perspective. In *Innovation and Environmental Risks*; Belhaven Press: London, UK, 1991; pp. 38–46.



38. TELLIER S., DESROSIERS R., DUCHESNE R-M. et SAMUEL O., (2006). Les pesticides en milieux agricoles : état de la situation environnementale et initiatives prometteuses, Direction des politiques en milieu terrestre, Service des pesticides, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 90 p.

39. Thamer, N. A., and AL-Mashhady, L. A. (2016). Acute toxicity of green synthesis of silver nanoparticles using crocus sativud L. on white albino rats. *International Journal of Phytopharmacology*, 7(1), 13-16.



40. UN & PhillipCapital Research (PhillipCapital. *Agriculture Inputs: On Course for Secular and Structural Growth*, 2019)



41. Wade, CS. (2003). L'utilisation des pesticides dans l'agriculture périurbaine et son impact sur l'environnement. Thèse de Doctorat. Université Cheikh Anta Diop de Dakar.54p

42. WHO, 2019 Statistiques sanitaires mondiales 2019

Références bibliographiques

g

43. Zhang, Q.; Xia, Z.; Wu, M.; Wang, L.; Yang, H. Human health risk assessment of DDTs and HCHs through dietary exposure in Nanjing, China. *Chemosphere* 2017, 177, 211



أسئلة إجتماعية مهنية :

ما هو عمرك :

الجنس :

المستوى الدراسي :

ما هو عملك الرئيسي :

نوع الزراعة المستعملة :

عرض العملية :

المنطقة :

مساحة المزرعة بالهكتار او عدد البيوت البلاستيكية :

منذ متى وأنت تعمل في المجال الزراعي.....

هل تعرف أمراض النباتات المزروعة :

ما هي أكثر الأنواع المعروفة في المنطقة :

«فطرية

«حشرات

«بكتيريا

«فيروس

«أخرى

هل استعملت من قبل المبيدات : نعم لا

ما نوع المبيدات الأكثر استعمالا في المنطقة :

ما هو مصدر معلوماتك عن المبيدات الحشرية ؟ تجار التجزئة

المزارعين الكتب/التلفزيون/الإنترنت/الأوراق

المبيدات التي تشتريها هل هي :

«مخزنة

«جديدة

أين تحتفظ بهم؟ مخزن خاص لا يوجد مكان

محدد الشراء قبل الاستخدام

هل تستعمله (الأوقات التي تستعمل فيها المبيدات):

«صباحا

«مساء

كيف تستخدمها؟ وفقا للتعليمات خبرة

بواسطة خبير

ماذا تفعل بعد تطبيق المبيدات؟ غسل اليدين والوجه

تغيير القماش الاستحمام لا شئ

هل تعلم أن بعض المبيدات تم حظرها من قبل؟ نعم لا

هل سبق لك أن تعرضت لحادث أثناء استخدام المبيدات؟

.....

ما هو نوع هذه الإصابة:

«ملامسة الجلد

«الاستنشاق

«الابتلاع

«رذاذ العين

ما هو اسم المبيد :

.....

ماذا كان رد فعلك على هذا الموقف؟

.....

هل تشعر بأي إزعاج فيما يتعلق باستخدام المبيدات الحشرية؟

.....

الشعور بالإعياء : دائما أبدا

ما هي الأعراض التي عانيت منها؟

الصداع اضطرابات الرؤية التعب

آلام في المعدة أخرى

هل سبق لك أن ساعدت شخصا تعرض لحادث أثناء استخدام هذه

المنتجات؟ نعم لا

هل ترتدي معدات الحماية عند استخدام المبيدات ؟

نعم لا

ما هي معدات الحماية الشخصية التي تستخدمها عند رش المبيد؟

«لا يوجد حماية

«مآزر وقفازات

«قناع غاز

«جزمة

«نظارات

«زي كامل

إذا لم يكن الأمر كذلك لماذا؟:

ما نوع الجهاز الذي تستخدمه لتطبيق هذه المبيدات؟

«رشاش محمول على الظهر

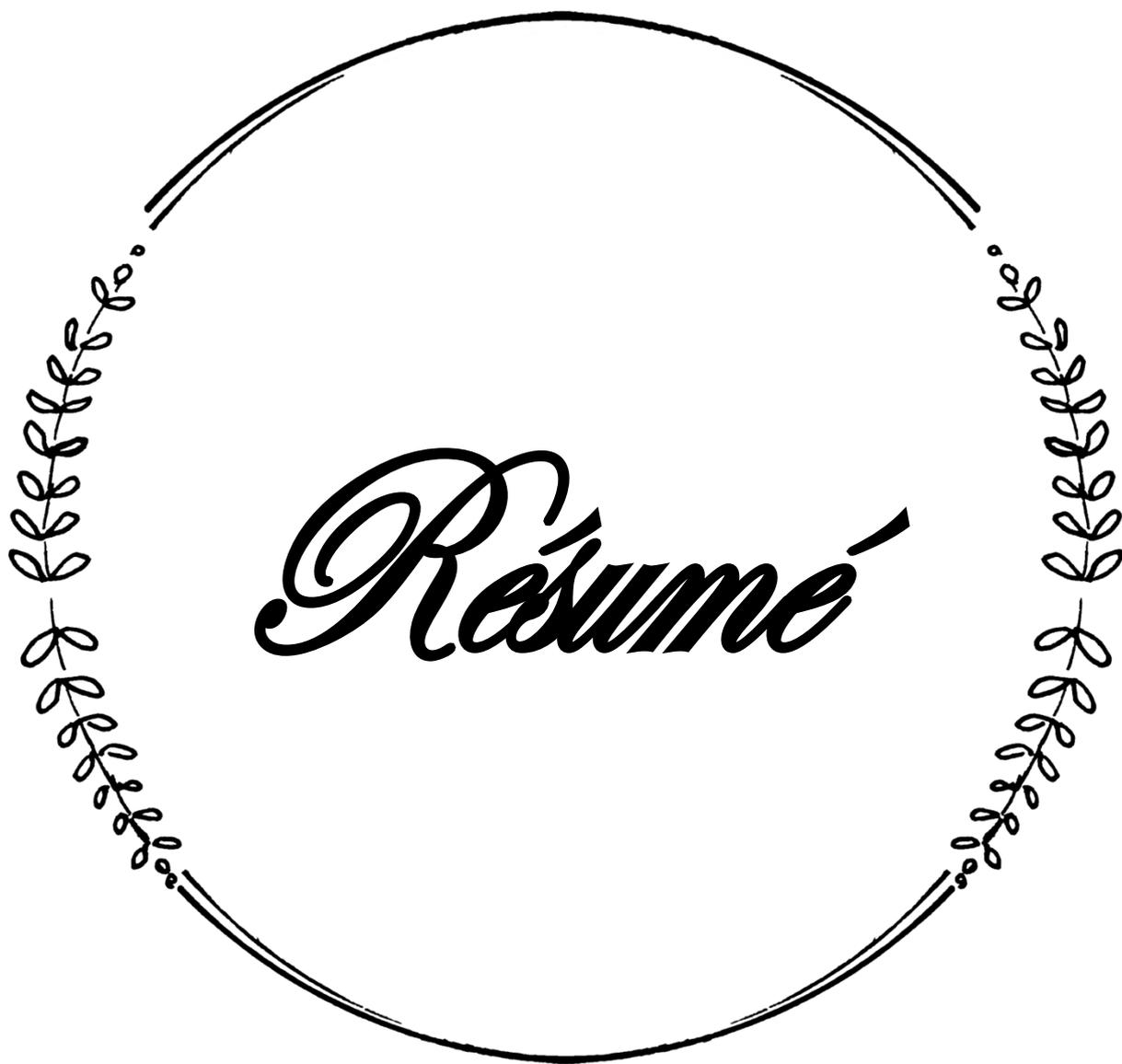
«رشاشات محمولة

«أخرى (حدد الاسم)

هل تحترم جرعة ومدة العلاج وكذلك أوقات الانتظار قبل الحصاد؟

نعم لا

إذا كان لا لماذا؟:



Résumé

Résumé

Cette étude vise à analyser et évaluer les connaissances et les pratiques des agriculteurs algériens liées aux risques ou aux effets secondaires liés à l'utilisation des pesticides sur la santé humaine et l'environnement dans la région de Bordj Bou Arreridj et Sétif, ainsi qu'à mesurer la fréquence des symptômes de santé liés à l'exposition aux pesticides. Nous avons interrogé 22 agriculteurs dans les deux régions. L'âge prédominant des participants était entre 20 et 29 ans et la totalité des hommes. Nous avons observé l'utilisation fréquente de produits très dangereux, et toxique. De plus, le manque de respect des normes de sécurité de base lors de l'utilisation des pesticides, où 54,54 % respectent toutes les mesures de protection. Les symptômes les plus couramment signalés de toxicité étaient la fatigue et le mal de tête. Les travailleurs agricoles étaient très peu informés des propriétés toxiques de ces pesticides et des normes d'hygiène de base.

Les mots clés :

Agriculture, pesticides, Santé, Bordj Bou Arreridj, Sétif

ملخص

كان الهدف من هذه الدراسة هو تحليل وتقييم معارف وممارسات المزارعين الجزائريين فيما يتعلق بالمخاطر أو الآثار الجانبية لاستخدام المبيدات على صحة الإنسان والبيئة في منطقتي برج بوعريريج وسطيف، وقياس تواتر الأعراض مزارعا في المنطقتين. وكان العمر الغالب للمشاركين الصحية المرتبطة بالتعرض للمبيدات. أجرينا مقابلات مع 22 يتراوح بين 20 و29 عاما، وجميعهم من الرجال. لاحظنا الاستخدام المتكرر للمنتجات الخطيرة للغاية والسامة. وبالإضافة إلى ذلك، كان هناك نقص في الامتثال لمعايير السلامة الأساسية عند استخدام المبيدات، حيث امتثل 54.54% منهم لجميع التدابير الوقائية. كانت أعراض التسمم الأكثر شيوعا التي تم الإبلاغ عنها هي التعب والصداع. لم يكن عمال المزارع على دراية كافية بالخصائص السمية لهذه المبيدات والمعايير الصحية الأساسية.

الكلمات المفتاحية :

الزراعة، المبيدات الحشرية، الصحة، برج بوعريريج، سطي

Résumé

Abstract

This study aims to analyze and evaluate the knowledge and practices of Algerian farmers related to the risks or side effects associated with pesticide use on human health and the environment in the Bordj Bou Arreridj and Sétif regions, as well as to measure the frequency of health symptoms related to pesticide exposure. We interviewed 22 farmers in the two regions. The predominant age of participants was between 20 and 29, and all were men. We observed the frequent use of highly hazardous, toxic products. In addition, there was a lack of compliance with basic safety standards when using pesticides, with 54.54% complying with all protective measures. The most commonly reported symptoms of toxicity were fatigue and headache. Farm workers were very poorly informed about the toxic properties of these pesticides and basic hygiene standards.

Key words:

Agriculture, Pesticides, Health, Bordj Bou Arreridj, Sétif