



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

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Spécialité : Protection des végétaux

Réf. : Entrez la référence du document

Présenté et soutenu par :
GASMI Nacira

Le : Lundi 10 juin 2024

Diagnostic des pratiques phytosanitaires dans L'Est du Ziban– cas de ZERIBET EL OUED -

Jury :

| | | | | |
|------------|---------------------|------------|----------------------|-------------------|
| Pr. | MEHAOUA M.S. | Pr | Université de Biskra | Président |
| Pr. | HADJEB Ayoub | Pr | Université de Biskra | Rapporteur |
| M. | ALLOUI R. | MCA | Université de Biskra | Examineur |

Année universitaire : 2023/2024

Remerciements

Nos gracieux remerciements s'adressent à **Dieu** notre créateur tout puissant qui m'a donné la volonté, la patience et fourni l'énergie et la force pour achever ce travail et de venir au bout de ce travail.

Ce travail a été revu, rectifié et approuvé par mon promoteur Mr : **HADJEB Ayoub**, professeur à l'université de Biskra, je le remercie d'abord pour m'avoir proposé de travailler sur ce thème, pour m'avoir fait confiance, pour m'avoir encadré et dirigé, ensuite pour ses conseils précieux, ces orientations judicieuses et ces directives efficaces.

Mes vifs remerciements vont également à mon Co-promoteur le Dr : **CHERGUI Moussa** de l'Université de BISKRA, pour son inestimable soutien et son encouragement au cours de ma formation, aussi sa contribution dans la réalisation de ce travail.

J'exprime mes remerciements et ma profonde gratitude Au :

Pr. Mehaoua Mohamed Seghir d'avoir bien voulu présider le jury et juger ce travail.

Dr. Alloui Rafika d'avoir accepté d'évaluer ce travail.

Enfin, je tiens à exprimer ma reconnaissance à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail

Dédicace

Je dédie ce travail à ma très chère mère et à mon père, qui m'ont vraiment soutenu, à mon très cher homme qui a su me soutenir tout le long de mon parcours, à mes enfants à ma grande famille et à mes frères et sœurs, ainsi qu'à mes amis et camarades d'études.

Enfin, que tous ceux qui ont participé de près ou de loin dans l'élaboration de ce travail trouvent ici l'expression de ma reconnaissance.

GASMIN.

Liste des abréviations

ACTA : Association de Coordination Technique Agricole

DAR : Délai Avant Récolte

DAR : Délai d'Application avant Récolte

DDT: Dichloro-Diphényle Trichloroéthane

DSA : Direction des Services Agricoles

EC : Concentré Emulsionnable

FAO : Organisation Mondiale pour l'Alimentation et l'Agriculture

LMR : Limites Maximales de Résidus.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

RGA : Recensement Général Agricole

SC : Suspension Concentrée

SL : Concentrés Solubles

WG : Granulés dispersables

WP : Poudre Mouillable

Liste des tableaux

| Titre | Page |
|---|-----------|
| Tableau 01 : Quelques structures chimiques caractéristiques de certaines familles de pesticide. | 09 |
| Tableau 02 : les grandes lignes de l'enquête. | 19 |
| Tableau 03 : Répartition des agriculteurs selon le sexe. | 21 |
| Tableau 04 : Répartition des agriculteurs enquêtés selon rencontrer les dégâts causés par les maladies et ravageurs. | 26 |
| Tableau 05 : Principaux problèmes phytosanitaires. | 30 |
| Tableau 06 : Répartition des agriculteurs enquêtés selon la source d'approvisionnement. | 33 |
| Tableau 07 : Les risques sanitaires rencontrés par les agriculteurs. | 36 |
| Tableau 08 : Les délais de sécurité des produits retrouvés au niveau des exploitations examinées. | 40 |
| Tableau 09 : La corrélation entre la nature du produit choisis et l'expérience de l'agriculteur. | 43 |
| Tableau 10 : La choix des produits phytosanitaires selon la spécialité des cultures | 44 |
| Tableau11 : L'influence de la formation en agriculture et le choix des produits phytosanitaires. | 45 |
| Tableau 12 : l'effet de type du problème sanitaire sur le choix des produits. | 45 |

LISTE DES FIGURES

| Titre | Page |
|--|------|
| Figure 1 : Estimation des rendements mondiaux moyens selon l'utilisation ou non de produits phytopharmaceutiques par rapport au rendement maximal | 05 |
| Figure 2 : Le marché mondial des pesticides dans le monde par région en 2018 | 06 |
| Figure3. Utilisation des pesticides en Algérie | 09 |
| Figure 4. Devenir des pesticides dans l'environnement | 10 |
| Figure 5. Devenir des produits phytosanitaires dans l'organisme | 13 |
| Figure 6 : Situation géographique de la commune de Zeribet El Oued dans la wilaya de Biskra | 17 |
| Figure 7: Contribution de Zeribet El Oued en la production agricole de la wilaya de Biskra durant l'année 2023 | 17 |
| Figure 8: Contribution de la Zeribet El Oued en plasticulture de la wilaya de Biskra | 18 |
| Figure 9: production des cultures sous serre dans la Zeribet El Oued | 18 |
| Figure 10 : Répartition des agriculteurs selon classe d'âge | 22 |
| Figure 11 : Répartition des agriculteurs enquêtés selon le niveau d'instruction | 22 |
| Figure 12 : Les spécialités des cultures pratiqués par les interviewés | 23 |
| Figure 13 : Répartition des agriculteurs enquêtés selon la formation | 24 |
| Figure14 : Répartition des enquêtés selon leurs expériences | 25 |
| Figure 15 : Origine des connaissances techniques de l'agriculteur | 27 |
| Figure 16 : Mode de déclenchement de lutte. | 28 |
| Figure17 : Les principaux ennemis des cultures rencontrés | 29 |
| Figure 18 : Répartition des agriculteurs selon l'usage des produits utilisées (%) | 31 |
| Figure 19 : La connaissance du nom commercial du produit | 32 |
| Figure 20 : stockage des produits phytosanitaires. | 33 |
| Figure 21 : Locaux du stockage des produits phytosanitaires | 34 |
| Figure 22 : Gestion des emballages vides par les producteurs | 35 |
| Figure 23 : Symptômes rapportés parles interviewés | 36 |
| Figure 24 : Moyens de protection utilisés 37 | 37 |
| Figure 25 : Exemple d'un agriculteur pendant la pulvérisation du produit 'seule moyen - bavette- | 38 |
| Figure 26 : Mesures prophylactiques après les traitements phytosanitaires | 39 |
| Figure 27 : Répartition des agriculteurs enquêtés selon facteurs influençant le choix d'un produit | 41 |

TABLEAU DES MATIERES

| Titre | Page |
|---|-----------|
| INTRODUCTION GENERALE | 01 |
| CHAPITRE I. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE | |
| I. Présentation générale des pesticides | 02 |
| I.1. Définitions | 02 |
| I.2. Historique | 03 |
| I.4. Composition des pesticides | 04 |
| I.5. Avantages de l'utilisation des pesticides | 05 |
| I.6. Le marché mondial des produits phytosanitaires | 05 |
| I.7. Le marché des produits phytosanitaires en Algérie | 06 |
| II. Classification des pesticides | 07 |
| II.1. Classification selon la cible visée | 07 |
| II.1.1. Les fongicides | 07 |
| II.1.2. Les insecticides | 07 |
| II.1.3. Les herbicides | 07 |
| II.2. Classification selon le groupement chimique | 07 |
| II.2.1. Les pesticides inorganiques | 07 |
| II.2.2. Les pesticides organométallique | 08 |
| II.2.3. Les pesticides organiques | 08 |
| II.2.3.1. Les pesticides organochlorés | 08 |
| II.2.3.2. Les pesticides organophosphorés | 08 |
| II.2.3.3. Les carbamates | 09 |
| II.2.3.4. Les pyréthrinoides | 09 |
| II. 3. Classification selon leur mode d'action | 09 |
| III. Risque pour l' environnement | 10 |
| III.1. Risques de pollution des sols | 11 |
| III.2. Risques de pollution des eaux | 11 |
| III.3. Risques écotoxicologiques | 11 |
| IV- Pesticides et santé | 11 |
| IV.1. Exposition aux pesticides | 12 |

| | |
|--|-----------|
| IV.1.1. Les voies de contamination chez l'homme | 12 |
| IV.1.2. Devenir des produits dans l'organisme | 13 |
| IV.2. Effets des pesticides sur la santé | 13 |
| IV.2.1. Intoxications chroniques | 14 |
| IV.2.2. Cancérogénicité | 15 |
| IV.2.3. Troubles neurologiques | 15 |

CHAPITRE II. MATERIELS ET METHODE

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| I.Objectif de l'étude | 16 |
| II. Région d'étude | 16 |
| II.1. Situation géographique | 16 |
| II .2. Production agricole | 17 |
| III. Méthodologie | 19 |
| IV. Traitement des données | 20 |

CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSIONS

| | |
|--|-----------|
| I. Présentation des résultats | 21 |
| II. les Caractéristiques socioprofessionnel | 21 |
| II.1. Le sexe | 21 |
| II.2. Age du chef d'exploitation | 21 |
| II.3. Niveau d'études et de formation | 22 |
| II.4. Les principales spéculations identifiées | 22 |
| II.5. Formation en l'agriculture | 23 |
| II.6. Expérience en l'agriculture | 25 |
| III. Analyse de l'utilisation des produits phytosanitaires et les dommages causés par les maladies et ravageurs | 25 |
| III.1. La reconnaissance des dégâts | 26 |
| III.2. L'origine des connaissances | 26 |
| III.3. La méthode de lutte | 28 |
| III.4. Les ennemis des cultures rencontrés | 29 |
| III.5. Les principaux produits phytosanitaires utilisés | 30 |
| III.6. La connaissance le nom commercial du produit utilisé par les agriculteurs | 32 |
| III.7. Source d'approvisionnement par les produits phytosanitaires | 32 |
| III.8. Stockage les produits phytosanitaires | 33 |
| III.9. Gestion des emballages vides des produits | 34 |

| | |
|---|-----------|
| III.10. Perception des risques sanitaires par les producteurs | 35 |
| III.11. Moyens de protection utilisés lors de la préparation et de l'application des pesticides | 37 |
| III.12. Mesures prophylactiques après les traitements phytosanitaires | 38 |
| III.13. Les informations sur les délais de sécurité | 39 |
| III.14. Facteurs influençant le choix du produit | 41 |
| IV. Etude Analytique selon la nature du produit utilisé | 42 |
| IV.1. Relation entre la nature du produit et l'expérience en l'agriculture | 42 |
| IV.2. Corrélation entre la nature du produit et la spécialité de la culture pratiquée | 43 |
| IV.3. La relation entre le choix des produits phytosanitaire et la formation professionnelle | 44 |
| IV.4. La corrélation entre les ravageurs et/ou les maladies rencontrées et le choix des produits | 45 |
| V. Conclusion | 46 |
| CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES | 47 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES | |
| ANNEXES | |

INTRODUCTION

GENERALE...

Introduction générale

L'utilisation des pesticides a connu un développement considérable au cours des décennies, les rendant omniprésents dans les pratiques agricoles. En effet, les pesticides ont été considéré comme un énorme progrès pour l'agriculture, car permettant d'assurer une production alimentaire de qualité, l'augmentation des rendements et de garantir à la régularité de la production **(FAO, 2003)**.

Cependant, bien que les pesticides aient représenté un énorme progrès dans la maîtrise des ressources alimentaires et l'amélioration de la santé publique (notamment dans la lutte contre les insectes, vecteurs de maladies), les effets néfastes de ces substances ont rapidement émergé. Des phénomènes de résistance chez les insectes ainsi que des troubles de la reproduction chez les oiseaux ont mis en évidence de façon spectaculaire les limites et les dangers environnementaux, écologiques et humains associés ces produits **(Chambon, 2003)**.

L'agriculteur se retrouve ainsi au centre des grands défis de notre société, avec la nécessité de nourrir une population mondiale en constante croissance tout en préservant l'environnement **(Aprifel, 2004)**. Effectivement la gestion des risques associés à l'utilisation des produits phytosanitaires est une responsabilité partagée entre tous les acteurs de la chaîne, de la fabrication jusqu'à l'utilisateur final, qui est l'agriculteur lui-même. Il est donc essentiel de bien comprendre ces risques afin de pouvoir les maîtriser et les éliminer de manière efficace **(FAO, 2001)**.

Ainsi, cette étude entre dans le but de valoriser la conformité aux conditions d'emploi des produits phytosanitaires par les agriculteurs de la région du Sud-est du Ziban, tout en évaluant leur connaissance des risques associés à l'utilisation de ces produits.

Chapitre I

Synthèse bibliographique

CHAPITRE I : Synthèse bibliographique

Les pesticides sont utilisés dans le but de prévenir, contre ou éliminer les organismes considérés comme indésirable qu'il s'agisse de plantes, d'animaux, de champignons ou de bactéries. Le terme pesticide désigne les produits phytosanitaires (ou phytopharmaceutiques lorsqu'ils sont accompagnés d'un adjuvant) destinés à protéger les végétaux contre tous les organismes nuisibles ainsi que les biocides qui ont une porte plus large en détruisant, repoussant ou rendant inoffensifs les organismes nuisibles (**BONNEFOY, 2013**).

I. Présentation générale des pesticides

I.1. Définitions

Le terme « pesticide » provient de l'anglais « Pest » qui désigne tout organisme, que s'agisse d'un animal, d'une plante, d'un virus, d'une bactérie, d'un champignon, d'un ver, d'un mollusque, d'un insecte, d'un rongeur, d'un oiseau ou d'un mammifère, susceptible de causer des nuisances pour l'homme et son environnement. Le suffixe "cide"drive du latin "caedere"signifiant frapper, abattre ou tuer (**GEST,2009**).

Dans les textes relatifs à la réglementation européenne les pesticides sont aussi appelés « produits phytosanitaires, produits phytopharmaceutiques ou produits antiparasitaires à usage agricole ». Mais sur le plan international, le terme anglais « pesticide » est d'usage courant (**PIMENTEL, 1995**). **CALVET et al. (2005)** mentionnent que la Directive européenne 91/414/CEE considère 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 ».

Une autre définition selon ACTA (2005) qualifie le produit phytopharmaceutique, comme « la substance active et les préparations commerciales constituées d'une ou plusieurs substances actives qui sont présentées sous la forme dans laquelle elles sont livrées à l'utilisateur ». La substance active, selon la même source, anciennement dénommée matière active, est celle qui détruit ou empêche l'ennemi de la culture de s'installer, à laquelle sont associés dans la préparation un certain nombre de formulant (adjuvants, solvants, antimousses, ...) qui la rendent utilisable par l'agriculteur.

Les pesticides peuvent être utilisés non seulement pour provenir les ravageurs et les maladies des plantes, mais aussi pour réguler la croissance de la plante et assurer la conservation des récoltes. Leur utilisation peut contribuer améliorer la quantité et la qualité des denrées alimentaires. Cependant, il est important de noter que les pesticides sont des produits toxiques et qu'ils présentent donc des dangers (**BALDI et al., 2001**).

I.2. Historique

Selon **Calvet et al. (2005)**, l'utilisation des pesticides en agriculture remonte à l'antiquité, des références historiques telles que l'emploi du soufre mention par **HOMERE** et l'utilisation de l'arsenic signal par Pline l'Ancienne tant qu'insecticide depuis la fin du XVIIe siècle témoignent de leur utilisation ancienne. La même époque, **JEAN DE LA QUINTAINE (1626-1688)** après la découverte de ses propriétés toxiques.

L'apparition 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 largement contribué ces avances. Parmi les pesticides les plus utilisés au XIXe siècle, on peut citer les fongicides à base de sulfate de cuivre, notamment la célèbre 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 **MÜLER** 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.

En 1942, ZIMMERMAN et HITCHCOCK ont découverts d'autres produits herbicides, parmi lesquelles l'acide 2,4-dichlorophénoxy-acétique (2,4-D), l'argument utiles pour le désherbage des cultures céréalières.

Après 1950, l'utilisation des produits phytosanitaires s'est beaucoup développée, face à la recherche de rendements élevés et de qualité. Des insecticides très efficaces ont été découverts appartenant aux familles chimiques des organophosphorés et des carbamates. Le malathion, le parathion en sont des exemples. Pendant cette période, de nombreux fongicides organiques ont développés, appartenant différentes familles chimiques telle que les strobilurines, les composés hétérocycliques, benzimidazoles...etc. Les herbicides ont également connu un important développement, avec l'apparition d'urées substituées telle que le Linuron, Diuron ...etc. (ERIKSSON et al., 2008).

I.4. Composition des pesticides

Un pesticide comprend une ou des substances actives (ou matières actives) et des matières additives. Les substances actives ne sont pas utilisées telles quelles mais elles sont « formulées ». Selon (Fournière al.,2002), la formulation des pesticides vise à assurer une efficacité optimale à la substance active et à en faciliter l'application pour l'agriculteur.

Le produit commercial est donc un mélange de plusieurs composants : il contient la substance active associée à divers formulant : les diluants (solvants, charges), les additifs (matière colorante ou odorante) et les adjuvants (produits destinés à améliorer la performance de la substance active) qui peuvent eux-mêmes présenter une certaine toxicité pour la plante traitée et l'utilisateur. Les formulations sont soit liquides (ex : concentrés solubles (SL) ou concentrés émulsionnables (EC), ou suspensions concentrées (SC)) ou solides (exemple : en poudre mouillable (WP) ou en granulés dispersibles" WG").

Les adjuvants quand ils sont ajoutés directement dans la cuve du pulvérisateur juste avant la pulvérisation, sont qualifiés d'adjuvants extemporanés. Ces adjuvants sont utilisés pour améliorer la qualité de la bouillie, sa stabilité, la qualité de la pulvérisation et le devenir du produit phytosanitaire quand il a atteint la cible. Selon (ARVALIS.,2012), on distingue les huiles adjuvants (végétales ou minérales) les adjuvants mouillants et adhésifs et les humectant composés de sels minéraux (azote, sulfates...) (GETS.,2009).

I.5. Les avantages de l'utilisation des pesticides

Selon les publications de l'UIPP (2010), les produits phytopharmaceutiques (ou pesticides) figurent parmi les solutions techniques employées dans l'agriculture, pour protéger les cultures vis-à-vis des bioagresseurs (ravageurs, maladies, adventices...) pouvant causer des dégâts et des pertes de rendements importants. Ils constituent de ce fait, un outil incontournable pour assurer les besoins alimentaires d'une population mondiale de plus en plus croissante (GARCIA et al., 2012).

On estime les pertes mondiales dues aux ennemis des cultures (insectes, nématodes, maladies et adventices) à 300 milliards \$ US par année, soit, entre 30 et 40 % de son potentiel de production en nourriture humaine, animale et en fibres (COLT et BLAIR., 1998).

La FAO (Organisation Mondiale pour l'Alimentation et l'Agriculture) a réalisé des estimations de l'impact de l'absence de traitements phytopharmaceutiques sur différentes productions (CHAMBON.,2003). La (figure 01) représente les rendements mondiaux moyens ont calculés par la FAO en tenant compte de l'utilisation ou de l'absence de produits phytopharmaceutiques.

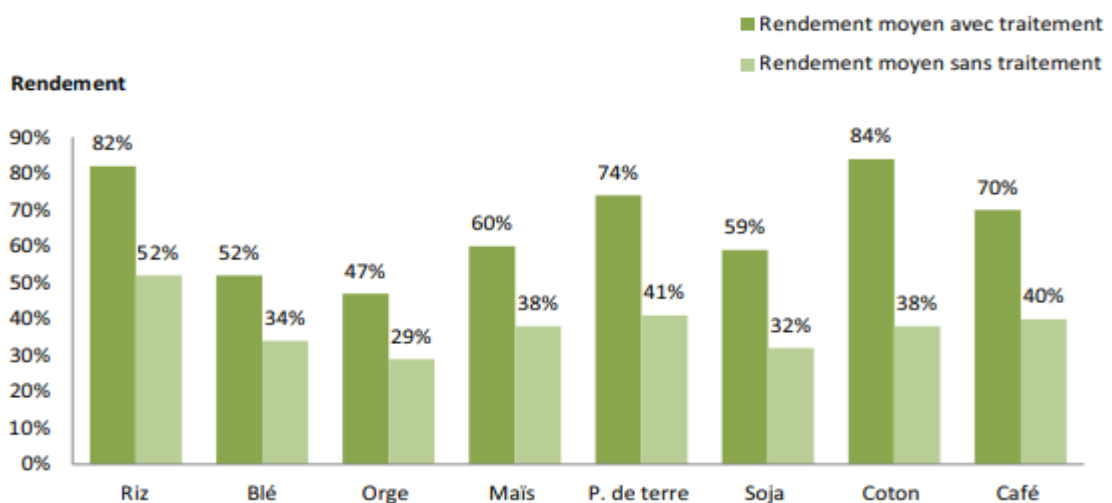


Figure 1 : Estimation des rendements mondiaux moyens selon l'utilisation ou non de produits phytopharmaceutiques par rapport au rendement maximal (USDA, 2014).

I.6. Le marché mondial des produits phytosanitaires

Selon l'Association de l'agriculture allemande, environ 48 milliards d'euros ont été dépensés en produits phytosanitaires dans le monde en 2018 (Figure 02). Cela représente une augmentation de 0,5 % par rapport à l'année précédente et de presque 69 % sur la dernière décennie. L'Asie/Océanie

est de loin le marché le plus important de nos jours. La région concentre environ 30 % du chiffre d'affaires mondial des ventes de pesticides, devant l'Amérique latine (23,8 %) et l'Europe (22,6 %).

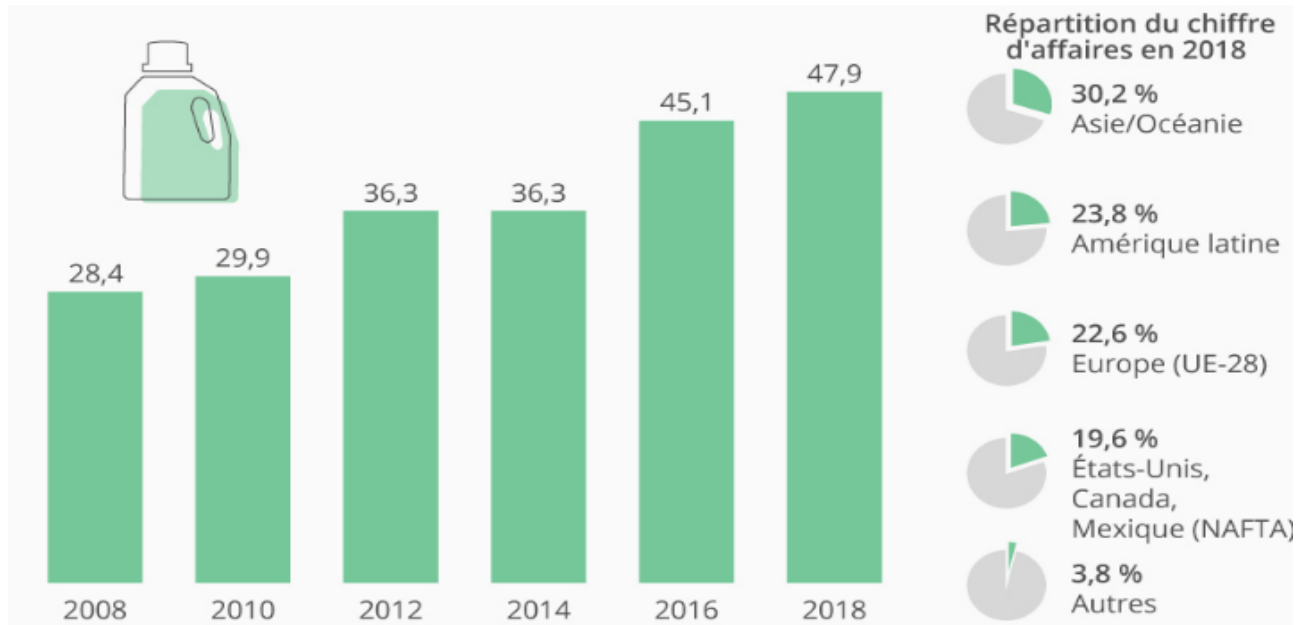


Figure 2 : Le marché mondial des pesticides dans le monde par région en 2018 (UIPP2018).

I.7. Le marché des produits phytosanitaires en Algérie

L'Algérie utilise entre 6.000 à 10.000 T/an de pesticides, ce qui correspond à un taux d'utilisation de 15 % par rapport aux besoins normatifs de 50 000 tonnes (FAOSTAT., 2016), évalués en tenant compte de la nature des maladies par spéculations, des produits préconisés et du respect intégral des doses et périodes d'applications (Figure 3).

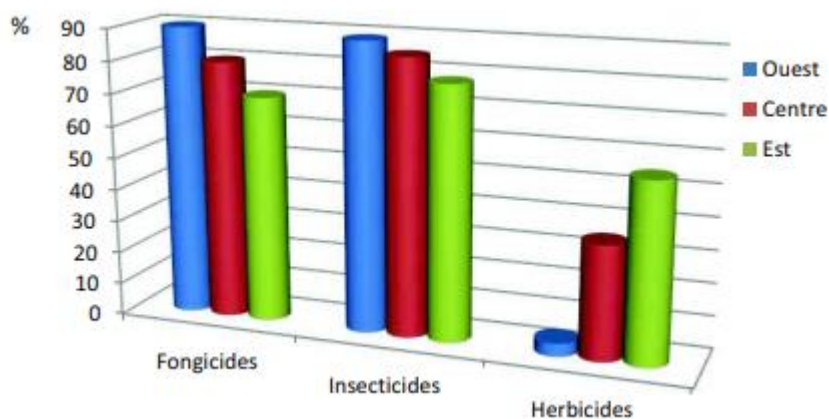


Figure3 : Utilisation des pesticides en Algérie (FAOSTAT, 2016).

II. Classification des pesticides

Près de 3000 formulations commerciales, composées de molécules actives et d'adjuvants renforçant l'action de ces pesticides, sont utilisées (GARCIA et al., 2012). Il existe ainsi une grande diversité de pesticides, majoritairement organiques, qui diffèrent par leurs caractéristiques chimiques, leurs fonctions, et leurs modes d'action (BONNEFOY, 2013).

II.1. Classification selon la cible visée

C'est le premier système de classification. Il consiste à les distinguer en fonction de la cible à éliminer. Il existe trois grandes familles (GUIVARCH., 2001).

II.1.1. Les fongicides : destinés à traiter les maladies fongiques des plantes, mais également les maladies bactériennes et virales.

II.1.2. Les insecticides : destinés à la lutte contre les insectes nuisibles en les éliminant ou en empêchant leur reproduction.

II.1.3. Les herbicides : destinés à lutter contre certains végétaux entrant en concurrence avec les plantes cultivées.

Outre, ces trois grandes familles on citera aussi, les molluscicides, contre les escargots et les limaces ; les rodenticides, contre les rongeurs ; les corvicides et les corvifuges, contre les corbeaux et les oiseaux ravageurs de culture ; les acaricides, contre les acariens ; les nématodes, contre les nématodes.

II.2. Classification selon le groupement chimique

C'est le deuxième système de classification. Il existe trois catégories :

II.2.1. Les pesticides inorganiques

Ils sont très anciens, peu nombreux, certains sont utilisés en très grandes quantités comme le soufre et le cuivre. Il n'existe plus d'insecticides inorganiques. Un seul herbicide est encore employé aujourd'hui comme désherbant total, le chlorate de sodium. L'essentiel des pesticides inorganiques sont des fongicides employés pour traiter la vigne, les arbres fruitiers et de nombreuses cultures maraichères (MINK et al.,2008.).

II.2.2. Les pesticides organométalliques

Les pesticides organométalliques sont une classe de substances chimiques utilisées comme pesticides, qui contiennent au moins une liaison métal-carbone dans leur structure moléculaire, tels que le zinc et le manganèse et d'un anion organique dithio-carbamate (**BALDI et al.,1998**).

II.2.3. Les pesticides organiques

Ensemble de molécules dérivées d'un groupe d'atomes qui constituent une structure de base. Ils regroupent les pesticides organiques naturels, comme la pyrèthrine, et les pesticides organiques de synthèse qui sont très nombreux et appartiennent à diverses familles chimiques dont les principales sont les organochlorés, les organophosphorés, les carbamates, les pyrèthrinoïdes de synthèse, les dérivés de l'urée, les triazines (**BURKE et al.,2004**). (Voir Tableau 01).

II.2.3.1. Les pesticides organochlorés

Les pesticides organochlorés sont des substances destinées à repousser, détruire ou combattre les ravageurs, y compris les vecteurs de maladies humaines ou animales, et les espèces indésirables de plantes ou d'animaux causant des dommages ou se montrant autrement nuisibles durant la production, la transformation, le stockage, le transport ou la commercialisation des denrées alimentaires, des produits agricoles, du bois et des produits ligneux, ou des aliments pour animaux, ou qui peut être administrée aux animaux pour combattre les insectes, les arachnides et les autres endo- ou ectoparasites.

II.2.3.2. Les pesticides organophosphorés

Les composés de cette génération sont largement utilisés et occupent depuis les années 1982 une place importante, soit 35% dans le marché des insecticides agricoles (**PETRELLI et al.,2012**). Les organophosphorés sont des esters de sels organiques, de l'acide phosphorique ou de ses dérivés. Ces substances sont très toxiques pour les vertébrés mais ils sont peu persistants dans l'environnement et se dégradent rapidement en climat tropical. Ils sont généralement subdivisés en trois groupes suivant leurs structures : les aliphatiques, les dérivés phényles et les hétérocycles. Ils sont généralement volatiles et solubles dans les hydrocarbures non aliphatiques et sont susceptibles de s'hydrolyser facilement en milieu alcalin. Ils agissent par inhibition de l'acétylcholinestérase de façon irréversible au niveau des terminaisons nerveuses (**GARCIA et al., 2012**). Quelques exemples de ses composés : l'acéphate, le déméton, le dichlorvos, le bromophos, le diazinon, le parathion, le malathion.

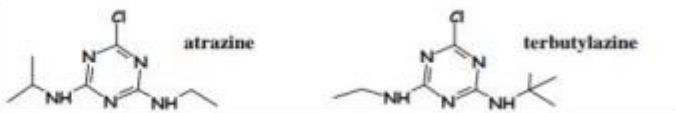
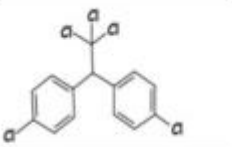

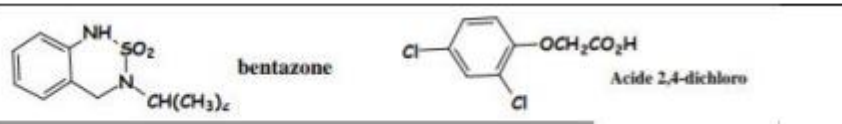

II.2.3.3. Les carbamates

Doués de propriétés insecticides. En vue de leur faible stabilité dans le sol et la toxicité généralement faible de leurs produits, ils sont employés pour remplacer les insecticides organochlorés trop persistants (CHAMBON., 2003).

II.2.3.4. Les pyréthrinoïdes

Ce sont actuellement les insecticides les plus souvent employés dans les formulations à usage agricole et vétérinaire, mais aussi dans les préparations à usages domestiques (COLT et BLAIR., 1998).

Tableau 1. Quelques structures chimiques caractéristiques de certaines familles de pesticide Organique.

| Famille chimique | structures chimiques de quelques exemples |
|--------------------|--|
| Triazines |  |
| Organochlorés |  |
| Urées substituées |  |
| Acides et amines |  |
| Amino-phosphanates |  |

II. 3. Classification selon leur mode d'action

La grande diversité des cibles s'accompagne d'une grande variété de modes d'action, aussi bien entre les différentes catégories de pesticides qu'à l'intérieur même de ces catégories, en lien avec leurs propriétés physicochimiques.

Les herbicides agissent chez les plantes selon des modes d'action variés, tels que l'inhibition de photosynthèse (isoproturon), la déstructuration oxydative des membranes cellulaires (paraquat), l'inhibition de la synthèse des lipides (cléthodime), l'inhibition de la synthèse des acides aminés (glyphosate), l'inhibition de la division cellulaire (pendiméthaline) ou la perturbation de la régulation de phytohormones "dicamba". Les Insecticides agissent à différents niveaux du fonctionnement neuronal, sur la respiration (hydraméthylnon) ou sur la synthèse des composés cuticulaires (triazoxide)

Les fongicides contrôlent les champignons en agissant sur la synthèse des lipides (boscalide) ou des stérols (tébuconazole), la germination des spores (bouillie bordelaise), les processus respiratoires (chlorothalonil), ou la synthèse des microtubules (propamocarbe) (COLT et BLAIR., 1998).

III. Risque pour l'environnement

Les pesticides contribuent certes dans l'augmentation et la protection des récoltes vis-à-vis des bioagresseurs, cependant, selon CALVET et al. (2005), leur emploi s'accompagne par un certain nombre de risques à l'égard de la composition chimique de l'air, des eaux et des sols (trois principaux compartiments de l'environnement), ainsi que sur la biodiversité, qui se traduisent par des pollutions dont les conséquences toxicologiques (pour l'homme) et éco-toxicologiques (pour les organismes vivants autres que l'homme) peuvent être préjudiciables à la qualité de l'environnement. Ils sont reconnaissables par la présence de l'un des pictogrammes suivants.

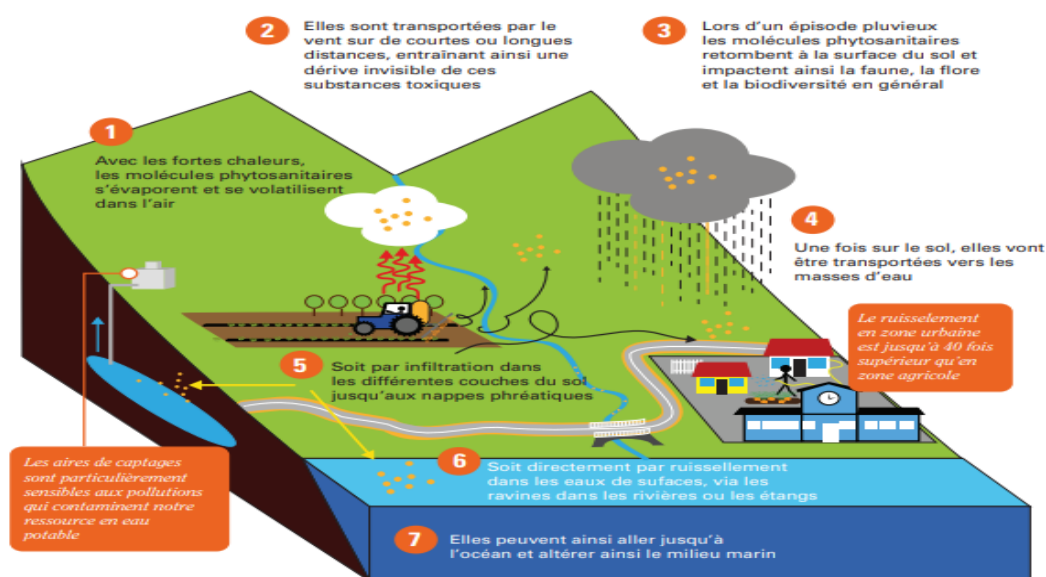


Figure 4 : Devenir des pesticides dans l'environnement (PIMENTEL.,1995).

III.1. Risques de pollution des sols

Les pesticides se retrouvent dans le sol par application directe, retombées atmosphériques, dérive au moment des applications. Comme nous l'avons mentionné précédemment, leur transport, persistance ou dégradation dans ce milieu dépend de leurs propriétés physico-chimiques et des propriétés physico-chimiques et biologiques du sol. Ces facteurs vont affecter l'adsorption/désorption, la volatilisation, la dégradation, l'absorption par les plantes, le ruissellement et la lixiviation des pesticides (**HATEB et al., 2012**).

III.2. Risques de pollution des eaux

Les pesticides entrent en contact avec l'eau par dérive au moment de l'application, ruissellement à partir des surfaces traitées, lixiviation au cours des infiltrations, ou par dépositions atmosphériques humides ou sèches. La contamination des eaux dépend essentiellement des propriétés du pesticide, des caractéristiques du sol, des conditions climatiques mais aussi de la distance du site d'application à la source d'eau. Sa distribution spatiale et temporelle est fonction des schémas d'exploitation de la terre et des pesticides utilisés (**APRIFEL., 2004**).

III.3. Risques éco-toxicologiques

Les organismes et microorganismes du sol sont essentiels pour le maintien de la structure du sol, la transformation et la minéralisation de la matière organique permettant de rendre disponibles les nutriments à la plante. Les produits phytosanitaires appliqués de manière écologiquement irrationnelle peuvent avoir des impacts négatifs sur ces populations (**VAN DER WERF., 1997**).

IV- Pesticides et santé :

Peuvent être attribut plusieurs facteurs. Ils se manifestent des lors qu'une personne manipule des pesticides sans respecter les règles de securit de base, que ce soit lors de la préparation des mélanges, De l'application ou de la pulvérisation, ainsi que lors du retour sur le site traite (**BERRAH., 2011**).

L'exposition aux pesticides peut se produire par différentes voies, notamment cutané (contacte directe avec la peau), respiratoire (inhalation de particules ou de vapeurs) et orale (ingestion accidentelle). Chacune de ces voies présente des risques potentiels pour la santé humaine.

Les intoxications aux pesticides peuvent parfois résulter de mauvaises techniques de travail ou de négligence lors de leur manipulation. Il est important de se rappeler que les pesticides peuvent avoir des effets à long terme sur la santé.

Il est donc important de s'assurer de ne pas s'exposer inutilement à ces produits. Afin de limiter le plus possible les niveaux d'exposition aux pesticides, un certain nombre de règles, souvent simples et peu coûteuses, doivent être respectés (**GAGNE, 2016**).

IV.1. Exposition aux pesticides

IV.1.1. Les voies de contamination chez l'homme

La contamination de l'homme par les produits phytosanitaires peut se faire, lors de préparation, d'application ou de lavage, par cinq voies principales : cutanée, conjonctivale, respiratoire, digestive, muqueuse. En milieu professionnel agricole, l'exposition cutanée est démontrée comme la voie majeure de pénétration des pesticides (**BETTICHE., 2017**).

Le risque d'exposition respiratoire est accru pour une poudre). Les solvants incorporés dans les produits commerciaux ont une influence sur le passage des substances à travers la peau. La voie orale ou digestive est liée au contact de la bouche avec les mains, les gants ou du matériel souillés, à l'onychophagie, au fait de manger ou fumer sur le lieu de travail (**VAN DER WERF, 1997**).

L'exposition aux pesticides par inhalation concerne plus particulièrement certaines conditions spécifiques, comme la fumigation, la préparation ou l'application dans les milieux fermés (serres, silos, bâtiment d'élevage...).

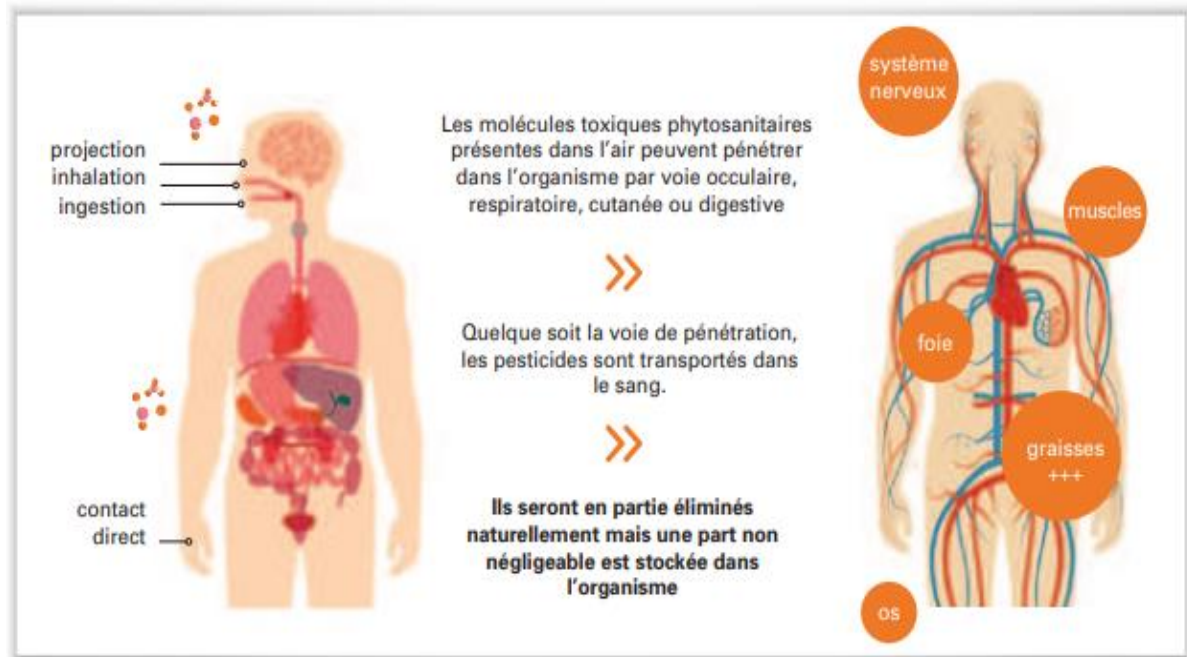


Figure 5 : Devenir des produits phytosanitaires dans l'organisme. (OMS.,2013).

L'importance de la voie respiratoire dépend des caractéristiques individuelles (respiration, activité physique...) et des caractéristiques physicochimiques des substances actives ainsi que des formulations, qui faciliteront plus ou moins le passage des pesticides dans les alvéoles pulmonaires (aérosol solide, liquide, lipophile, granulométrie...) (SHARPE et al. ,1995).

La chaleur et la transpiration ainsi que les lésions de la peau sont des facteurs favorisant la pénétration du produit dans le corps.

IV.1.2. Devenir des produits dans l'organisme

Quelle que soit la voie de pénétration, le transport des produits par le sang fait que tous les organes sont potentiellement atteints. L'élimination est possible par l'expiration, la transpiration, la bile, les fèces et l'urine. Mais ces produits peuvent être stockés dans la graisse, la moelle osseuse, le système nerveux, les muscles, le foie, les os (BALET., 2023).

IV.2. Effets des pesticides sur la santé

Se manifeste généralement immédiatement ou peu de temps (quelques minutes, heures ou jours) après une exposition unique et/ou de courte durée à un pesticide. Le délai d'apparition des

effets varie en fonction de la toxicité intrinsèque du produit utilisé, de la dose reçue, de la voie d'absorption et de la susceptibilité de la personne. (ERIKSSON et al., 2008).

Les signes ou symptômes les plus souvent rapportés lors d'une intoxication aiguë aux pesticides sont les suivants :

- Céphalées
- Nausées
- Vomissements
- Etourdissements
- Fatigue
- Perte d'appétit
- Irritation cutanée ou oculaire
- Réaction allergique

Lors d'une intoxication aiguë modérée à sévère comme cela peut être le cas lors d'une exposition à des pesticides inhibiteurs de cholinestérasés (insecticides organophosphorés et carbamates), les signes ou symptômes peuvent être plus importants :

- Crampes abdominales.
- Diarrhée.
- Nervosité.
- Convulsions.
- Coma.

IV.2.1. Intoxications chroniques

L'intoxication chronique survient normalement suite à l'absorption répétée pendant plusieurs jours, plusieurs mois et même plusieurs années, de faibles doses de pesticides qui peuvent s'accumuler dans l'organisme. Elle peut être aussi le résultat d'intoxications aiguës répétées.

Les signes sont souvent difficiles à reconnaître et le délai avant l'apparition de la maladie peut être très long. Parfois, celle-ci survient alors que la personne n'est plus exposée aux pesticides depuis des années. Il peut, par ailleurs, être difficile de faire le lien entre l'exposition chronique aux pesticides et les symptômes observés en raison de cette période de latence caractéristique (BERRAH., 2011).

Les symptômes peuvent se présenter sous forme de malaises persistants auxquels on s'habitue plus ou moins.

Les principaux signes et symptômes possibles d'une intoxication chronique sont :

- Fatigue.
- Fréquents maux de tête.
- Manque d'appétit.
- Perte de poids.

D'autres effets comme le cancer, les effets sur la reproduction et le développement ainsi que les effets sur les systèmes immunitaire et endocrinien ont aussi été associés à l'exposition à certains pesticides. (GUIVARCH., 2001).

IV.2. 2. Cancérogénicité

Les effets cancérogènes de certains pesticides ont été mis en évidence expérimentalement chez l'animal. Partant de ces données, et en les complétant dans certains cas d'études épidémiologiques, le Centre international de recherche sur le cancer a évalué et classé la cancérogénicité de certains pesticides. La découverte de propriétés hormonales de plusieurs pesticides a notamment suscité des recherches sur les cancers dits hormono-dépendants (COLT et al.,1998).

IV.2.3. Troubles neurologiques

De nombreux pesticides agissent sur leurs organismes cibles en interférant sur la transmission du signal nerveux, expliquant ainsi les pathologies neurologiques qu'ils pourraient entraîner à long terme (BERUBE., 2019)

Chapitre II

Matériels et méthodes

I. Objectif de l'étude

Cette étude vise comme objectif principal de décrire les pratiques phytosanitaires réelles des agricultures dans la région du Ziban-Est, plus précisément dans la commune de Zeribet El Oued. Elle cherche à déterminer les facteurs qui influencent le choix des produits phytosanitaires utilisés par ces agriculteurs. Sous cet objectif se cachent et incluent d'autres objectifs secondaires tels que :

- ✓ Évaluer l'utilisation actuelle des produits phytosanitaires par les agriculteurs.
- ✓ Diagnostique de l'impact des pratiques phytosanitaires sur l'environnement, la santé des agriculteurs et la qualité des produits agricoles.

Les résultats obtenus dans le cadre de cette étude seront utilisés pour une éventuelle amélioration des techniques d'usage et de manipulation des pesticides par les agriculteurs de la région.

II. Région d'étude

II.1. Situation géographique

Cette étude a été réalisée dans la commune de Zeribet El Oued, située à l'est de la wilaya de Biskra, à environ 80 km de distance (Figure 6). Le choix de cette zone d'étude est lié à l'importance de l'activité agricole dans cette région. Elle est une zone à vocation agricole dominée par les cultures céréalières et les cultures sous abri (plasticulture). Cette prédominance des activités agricoles dans l'économie locale en fait un terrain d'étude pertinent pour diagnostiquer et analyser les pratiques phytosanitaires des agriculteurs.

La commune Zeribet el Oued s'étend sur la superficie de 501.35 Km². Elle est limitée

- Au Nord par la wilaya de Batna.
- A l'Est par la commune khanguet Sidi Nadji -Biskra-.
- Au Sud par la commune El-Fiedh -Biskra-.
- A l'Ouest par la commune d'Ain Naga -Biskra-.

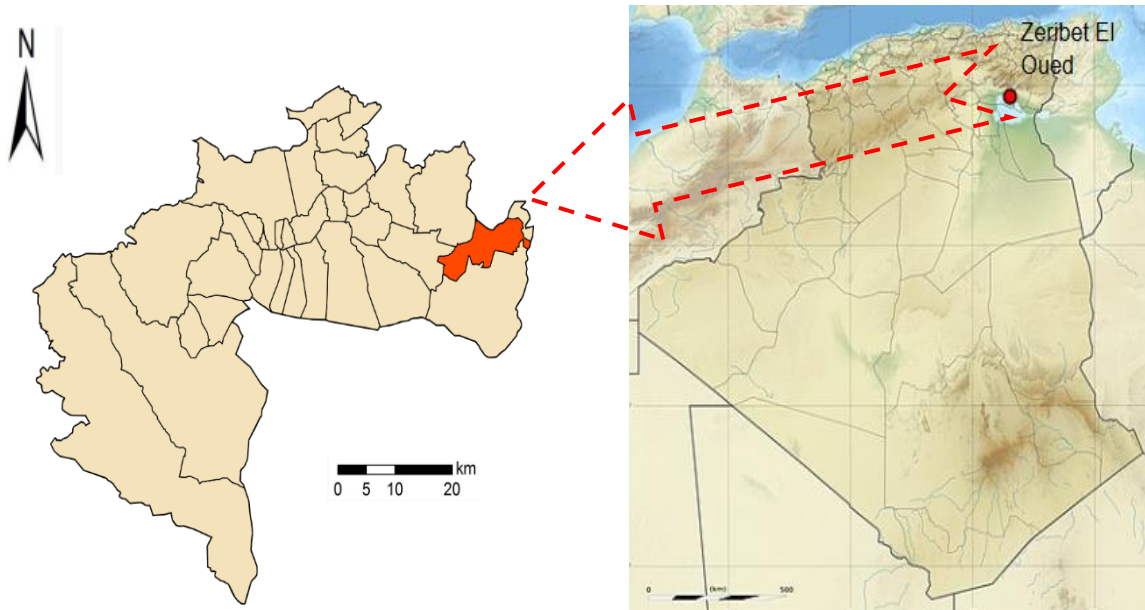


Figure 6: Situation géographique de la commune de Zeribet El Oued dans la wilaya de Biskra (Google Maps., 2022).

II .2. Production agricole

Selon les statistiques de l'année 2023, Zeribet El Oued contribue par 32% en la production agricole totale de wilaya de Biskra comme indique sur la figure 7.

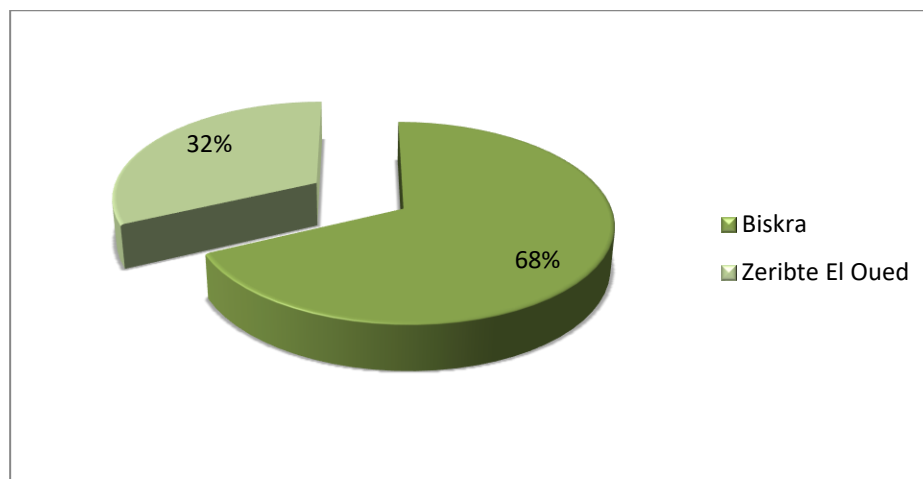


Figure 7: Contribution de Zeribet El Oued en la production agricole de la wilaya de Biskra durant l'année 2023 (DSA., 2023).

Selon les mêmes statistiques, la plasticulture de la commune de Zeribet El Oued représente 39% de la plasticulture totale pratiquée dans la wilaya de Biskra comme marqué sur la figure 8.

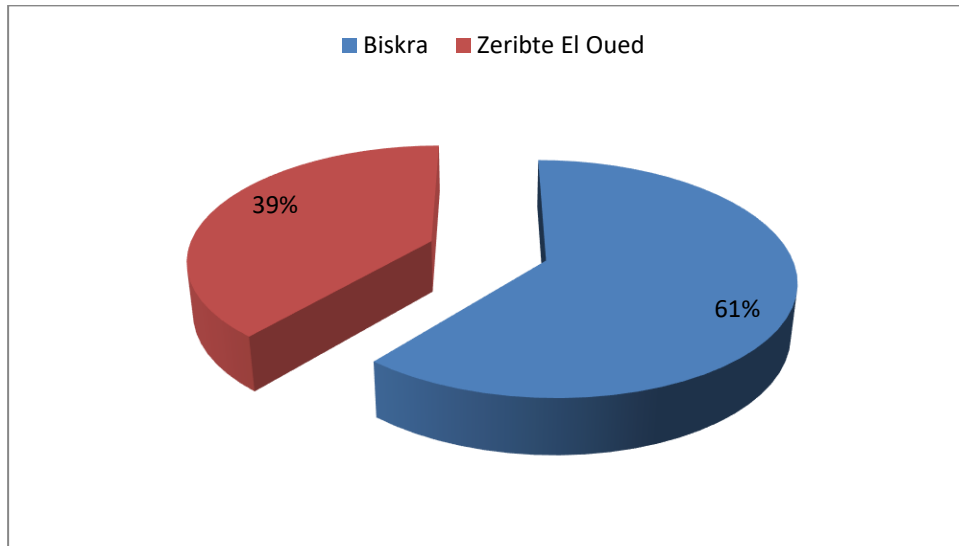


Figure 8: Contribution de la Zeribet El Oued en plasticulture de la wilaya de Biskra (RGA., 2023).

En plasticulture, les agriculteurs de la Zeribet El Oued cultivent différentes spéculations la figure 09 résume la part de chaque culture dans la production en plasticulture de commune (RGA, 2023).

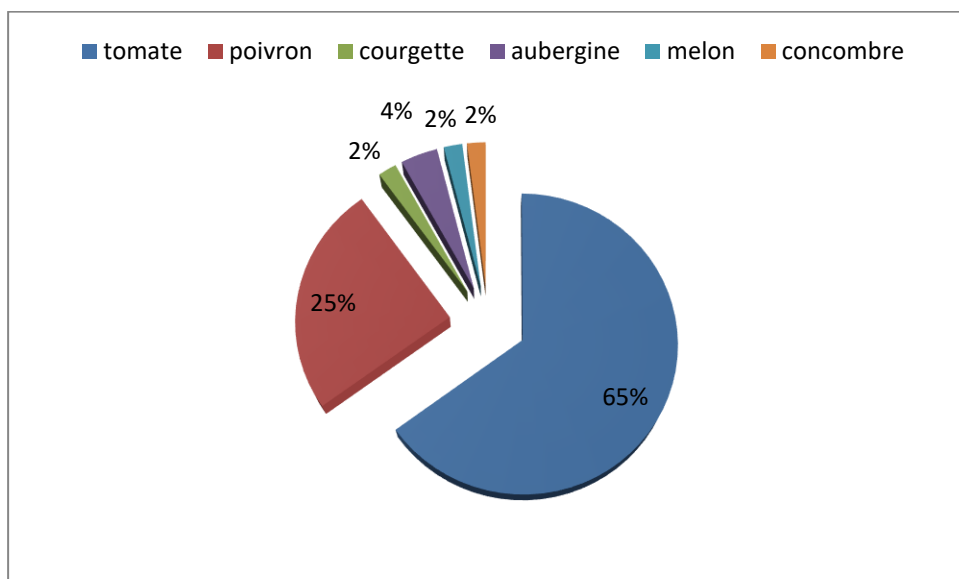


Figure 9: production des cultures sous serre dans la Zeribet El Oued (RGA., 2023).

III. Méthodologie

Des enquêtes transversales ont été effectuées auprès de 40 exploitations agricoles à l'aide d'un questionnaire. Cette enquête a deux orientations. D'une part, elle vise les conditions pratiques relatives à l'utilisation des produits phytosanitaires et d'autre part l'évaluation du risque que ces produits phytosanitaires représentent pour l'environnement.

Le questionnaire d'enquête sera destiné à chacun des agriculteurs concernés. La méthodologie adoptée est divisée en deux étapes, dans un premier temps nous allons procéder à une récolte d'information auprès des agriculteurs à base des réponses du questionnaire. L'autre voie consiste en des observations propres sur terrain, avec une fiche d'observation comme outil. L'enquête c'est penché surtout sur les techniques d'usage et de manipulation des produits, tandis que les observations de terrain se sont rapportées à l'évaluation de l'exposition des opérateurs lors des opérations de pulvérisation. Les grandes lignes constituant notre enquête sont les suivantes (Tableau 2) :

| Tableau 2: Les grandes lignes de l'enquête. | |
|--|---|
| Objectif | Résultats attendus |
| Connaitre les caractéristiques socio-économiques des enquêtés. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identité (âge, statut et sexe) des agriculteurs. ▪ Principales cultures ▪ Nombre des champs, superficies ▪ Source et quantité de la main d'œuvre. ▪ Source d'approvisionnement en intrants. |
| Connaitre les problèmes de la plasticulture. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Principales maladies, ravageurs et mauvaises herbes |
| Connaitre les produits phytosanitaires utilisés | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inventaire des produits phytosanitaires utilise. ▪ L'origine des produits |
| Connaitre les bonnes pratiques phytosanitaires | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de traitement ▪ Type de produit ▪ Dose d'application ▪ Utilisation spécifique des produits. ▪ Nombre d'applications par produit et par saison. |
| Connaitre les risques liés à l'exposition des produits | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Moyens de protection des agriculteurs ▪ Périodes de la journée ou le traitement a lieu. |

| | |
|--------------------------------------|--|
| phytosanitaires par les agriculteurs | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestion des emballages et du stock après traitement. ▪ Respect des indications sur les étiquettes (pictogrammes...) |
|--------------------------------------|--|

Les principaux points de la fiche d'observation sont les suivants :

- L'identification de l'exploitation
- Les capacités de l'opérateur ont la caractérisation du produit phytosanitaires et à la préparation de la bouillie.
- Les mesures de protection prises par l'opérateur.
- Le temps d'exposition de l'opérateur.
- Les cas d'imprudence
- L'attitude de l'opérateur après l'application.

Les détails de la fiche d'observation sont portés en annexe 2.

IV. Traitement des données

Les données récoltées auprès des agriculteurs seront traitées par le logiciel de traitement de données Excel 2010. Nos résultats seront présents, dans la mesure du possible, avec des graphiques et diagrammes. Pour les analyses statistiques les plus compliquées, on a utilisé le logiciel statistique SPSS version 24 (Test Khi-deux et les corrélations).

Chapitre III

Résultats et discussion

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

I. Présentation des résultats

Cette enquête a porté sur un échantillon de 40 agriculteurs. Cependant, nous avons rencontré certaines difficultés lors de cette enquête, ce qui a limité notre champ d'action. Plus précisément, nous avons éprouvé des difficultés à obtenir des réponses claires de certains participants concernant les effets secondaires des pesticides sur la santé et l'environnement, ce qui était pourtant inclus dans notre questionnaire. Nous avons constaté que les réponses fournies étaient parfois contradictoires par rapport aux pratiques observées. Il est important de souligner que certains agriculteurs interrogés ont fait preuve de prudence ou ont semblé gênés lors de leurs réponses à certaines questions posées.

II. Les caractéristiques socioprofessionnelles

II.1. Le sexe

Dans notre étude, tous les agriculteurs sont exclusivement des hommes (100%), et il n'y a pas de participation féminine dans cette activité, car elle est strictement réservée aux hommes dans notre région (Tableau 03).

Tableau 3 : Répartition des agriculteurs selon le sexe.

| | | Fréquence | Pourcentage (%) |
|------|-------|-----------|-----------------|
| Sexe | HOMME | 40 | 100,0 |

Cette absence de femmes peut être attribuée aux pratiques agricoles spécifiques de notre région, où la participation féminine dans le secteur agricole est limitée ou découragée en raison de facteurs culturels, sociaux ou économiques (OECD, 2022).

II.2. L'âge du chef d'exploitation

L'âge de l'agriculteur est un paramètre important dans l'agriculture. La vieillesse peut entraîner une réduction de l'activité et limiter les travaux réalisés en raison d'une capacité de travail réduite. Notre enquête révèle que l'âge de la population étudiée varie de 20 à 63 ans, comme indiqué dans la figure 10. Selon cette figure, 37,5% des agriculteurs interrogés se situent dans la tranche d'âge de 41 à 50 ans. Cette tendance peut s'expliquer que la période de début de leur carrière agricole ou des facteurs démographiques spécifiques. De plus, il est possible que cette tranche d'âge reflète une période de stabilité professionnelle pour les agriculteurs, où ils ont acquis une expérience et une expertise significatives dans leur activité agricole. Ils peuvent représenter un groupe clé dans l'enquête en termes de connaissances et de pratiques agricoles.

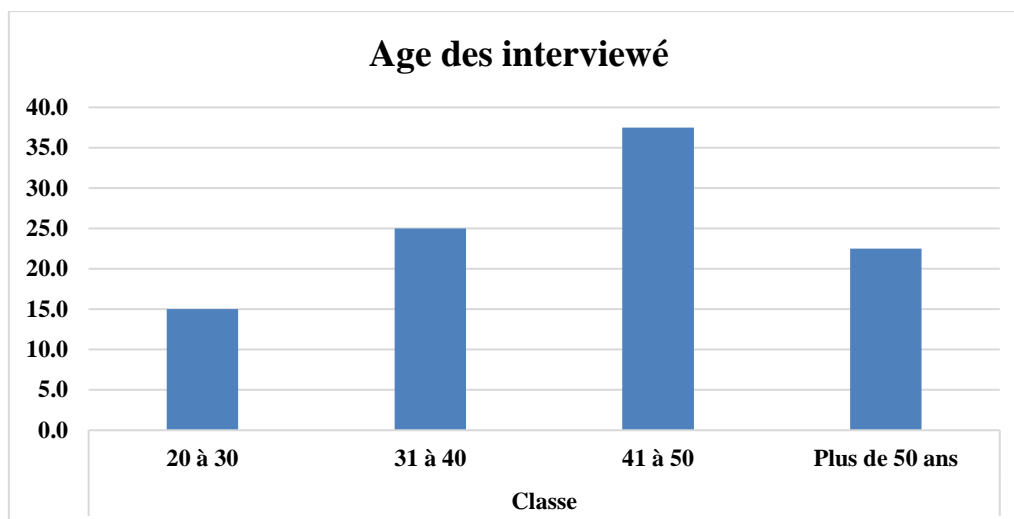


Figure 10 : Répartition des agriculteurs selon classe d’âge.

II.3. Niveau d’études et de formation

Indépendamment de la région étudiée et de la spéculation, il est apparu que la majorité des chefs d'exploitation agricole avaient un niveau d'instruction, avec un taux de 75% (Figure 11). Néanmoins, il est important de souligner que 25% d'entre eux sont analphabètes. Par ailleurs, il est intéressant de noter que 10% des agriculteurs enquêtés possédaient un diplôme universitaire.

Ces résultats conduisent à la conclusion que le faible niveau d'instruction reste préoccupant, avec 25% d'analphabètes et 35% ayant seulement un niveau d'instruction primaire. Ce niveau d'instruction limité entrave la capacité de ces agriculteurs à assimiler les informations relatives à une utilisation adéquate des pesticides et aux risques associés pour leur santé.

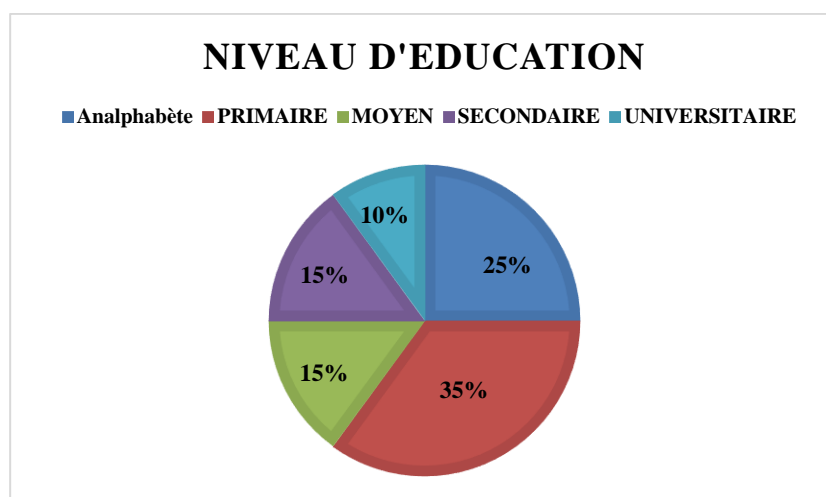


Figure 11 : Répartition des agriculteurs enquêtés selon le niveau d’instruction.

II.4. Les principales spéculations identifiées

Après avoir recueilli des informations sur les caractéristiques de chaque exploitation agricole nous avons demandé aux agriculteurs de fournir des détails sur les espèces végétales qu'ils cultivent (Figure 12). Cette figure peut illustrer la diversité des cultures présentes dans la région étudiée et fournir un aperçu des principales spécialités par les agriculteurs participants.

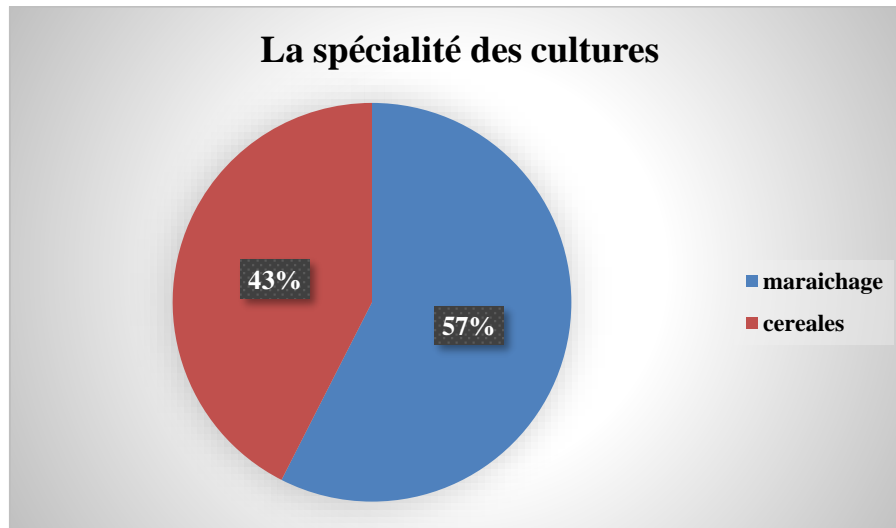


Figure 12 : Les spécialités des cultures pratiqués par les interviewés.

Les résultats indiquent que la majorité des personnes interrogées pratiquaient des cultures maraîchères, représentant 57% des agriculteurs. Cela signifie que ces agriculteurs se concentrent principalement sur la production de légumes, de fruits et d'autres cultures maraîchères.

D'autre part, il a été constaté que 43% des agriculteurs interrogés privilégiaient les cultures céréalières. Cela suggère que ces agriculteurs se spécialisent dans la production de cultures céréalières surtout le blé (pour fabriquer le *Frik*) et l'orge.

Cette diversification peut être influencée par plusieurs facteurs tels que les conditions climatiques, les ressources disponibles, la demande du marché local, les compétences des agriculteurs et d'autres considérations économiques et agronomiques (BOUKELLA, 2021 ; MOKHTARI, 2011).

II.5. Formation en l'agriculture

Les formations agricoles sont essentielles pour les agriculteurs car elles leur permettent d'acquérir des connaissances spécialisées, d'améliorer leurs compétences techniques, d'adopter de bonnes pratiques agricoles, d'accéder aux nouvelles technologies et innovations, ainsi que de bénéficier du réseautage et du partage d'expériences (DAOUDI, 2021 ; DOUCET, 2020 ; CLAIRE, 2017 ; MEBARKI ET AL., 2021 ; REIX ET AL., 2019).

Selon les résultats de l'enquête, il a été constaté que la majorité des agriculteurs (60%) n'ont pas suivi de formations spécifiques en agriculture, ce qui signifie qu'ils ont acquis le métier d'agriculteur par eux-mêmes, sans avoir suivi de formation professionnelle dans ce domaine (Figure 13).

D'autre part, 40% des personnes interrogées ont déclaré avoir suivi des formations dans le domaine de l'agriculture (Figure 13). Cela indique que ces agriculteurs ont bénéficié d'une formation professionnelle ou d'une éducation formelle liée à l'agriculture, ce qui peut leur avoir fourni des connaissances spécifiques et des compétences techniques pour leur activité agricole.

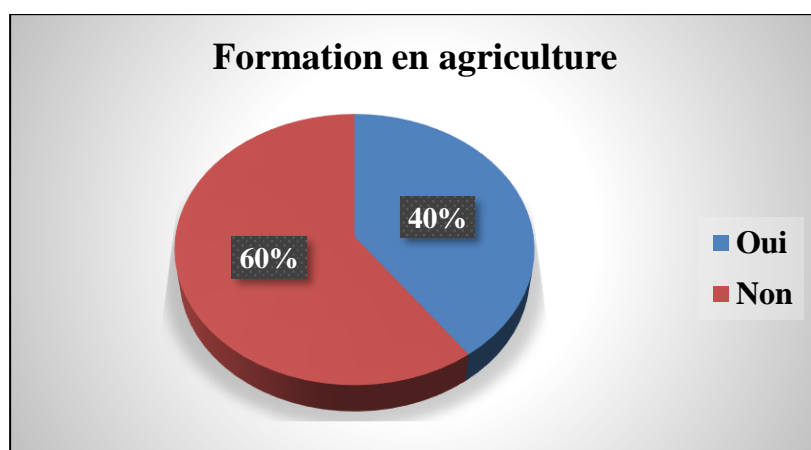


Figure 13 : Répartition des agriculteurs enquêtés selon la formation.

Les formations en agriculture jouent un rôle essentiel dans la sensibilisation des agriculteurs aux bonnes pratiques en matière d'utilisation des produits phytosanitaires (BOUKELLA, 2020). Ces formations fournissent des informations cruciales sur les risques liés aux produits chimiques, les mesures de sécurité à prendre lors de leur manipulation, ainsi que sur les alternatives plus durables et respectueuses de l'environnement (BOUCHAIB et al., 2018 ; MEBARKI et al., 2021). Les agriculteurs formés sont ainsi mieux équipés pour prendre des décisions éclairées sur l'utilisation appropriée des produits phytosanitaires, en tenant compte de la protection des cultures, de la santé humaine, de la préservation de la biodiversité et de la qualité de l'eau et des sols (SOLTANI et al., 2020). Les formations contribuent donc à promouvoir une utilisation responsable des produits phytosanitaires et à encourager des pratiques agricoles durables (YANN et al., 2023 ; BOUKELLA, 2020 ; MEBARKI et al., 2021).

II.6. Expérience en l'agriculture

L'analyse de l'expérience en agriculture met en évidence la stabilité des agriculteurs au sein de leur exploitation. Les résultats montrent que les agriculteurs ayant plus de 20 ans d'expérience

représentent le plus fort pourcentage, avec 42,5 %. Cela suggère que ces agriculteurs ont acquis une expertise et une connaissance approfondie du métier au fil des années. En revanche, ceux qui ont moins de 5 ans d'expérience représentent le plus faible taux, avec seulement 09 %. Cela peut indiquer une proportion relativement faible de nouveaux agriculteurs dans la région étudiée (Figure14).

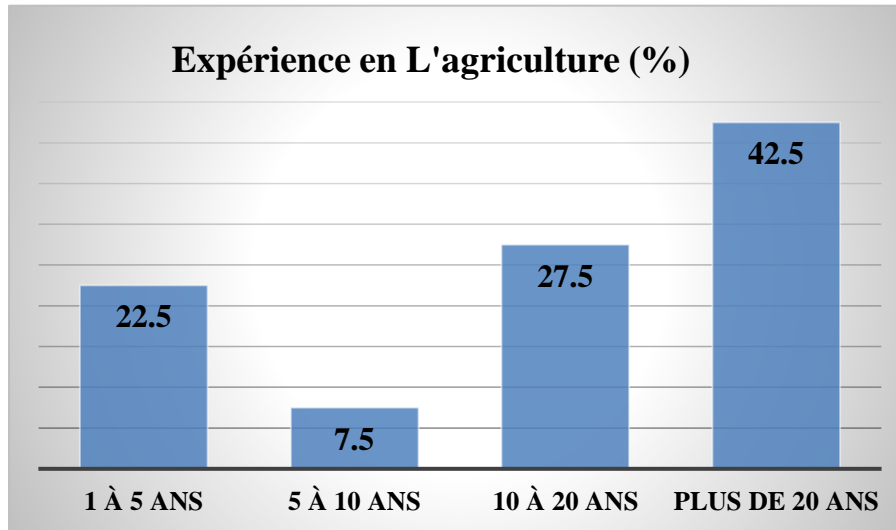


Figure14 : Répartition des enquêtés selon leurs expériences.

III. Analyse de l'utilisation des produits phytosanitaires et les dommages causés par les maladies et ravageurs.

Les maladies et les ravageurs peuvent causer d'importants dégâts aux cultures agricoles, ce qui peut entraîner des pertes de rendement et des problèmes économiques pour les agriculteurs (BELHADI et al., 2016 ; MEBARKI et al., 2021). Pour lutter contre ces problèmes, l'utilisation de produits phytosanitaires, tels que les pesticides, est souvent nécessaire (BELHADI et al., 2016 ; SOLTANI et al., 2020). Cependant, il est important de comprendre les effets de ces produits sur l'environnement et la santé (BELHAMRA et al., 2019 ; MEBARKI et al., 2021), ainsi que d'explorer des alternatives plus durables (BOUCHAIB et al., 2018 ; REIX et al., 2019). L'agriculture biologique, la lutte biologique, la rotation des cultures et les méthodes de biocontrôle sont des exemples d'approches plus respectueuses de l'environnement qui peuvent être adoptées (CLAIRE, 2017 ; REIX et al., 2019). Il est essentiel de sensibiliser les agriculteurs à ces alternatives et de les former à leur mise en œuvre, afin de réduire les impacts négatifs des produits phytosanitaires tout en maintenant la productivité des cultures (EL ABADI, 2021 ; MEBARKI et al., 2021).

III.1. La reconnaissance des dégâts

La reconnaissance des dégâts par les agriculteurs est une compétence essentielle dans la gestion des cultures. Lorsqu'ils sont en mesure d'identifier les signes et les symptômes des dommages causés par les ravageurs, les maladies ou d'autres facteurs, les agriculteurs peuvent prendre des mesures rapides et appropriées pour protéger leurs cultures et minimiser les pertes.

Les résultats de notre étude révèlent que la totalité (100 %) des producteurs interrogés reconnaissent les dégâts causés par les maladies et les ravageurs, ainsi que l'impact de leur utilisation des pesticides (Tableau 04).

Tableau 4 : Répartition des agriculteurs enquêtés selon rencontrer les dégâts causés par les maladies et ravageurs

| | | Fréquence | Pourcentage |
|-----------------------|-----|-----------|--------------|
| Rencontrer les dégâts | Oui | 40 | 100,0 |
| | Non | 00 | 00,0 |

La reconnaissance précoce des dégâts causés par les ravageurs et les maladies permet aux agriculteurs de mettre en place des mesures de gestion appropriées. Cela peut comprendre l'utilisation ciblée de produits phytosanitaires, l'adoption de méthodes de lutte biologique ou intégrée, l'utilisation de variétés résistantes, la mise en place de pratiques culturales adaptées, la mise en œuvre de mesures de prévention, ...etc. (SOUDANI et al., 2020).

III.2. L'origine des connaissances

Lors de notre étude, nous avons posé une série de questions sur l'origine des connaissances des dégâts sur les cultures, des pesticides utilisés et des techniques appliquées par les agriculteurs. Cela nous a permis d'évaluer l'importance de chaque réseau d'information dans l'acquisition de ces connaissances.

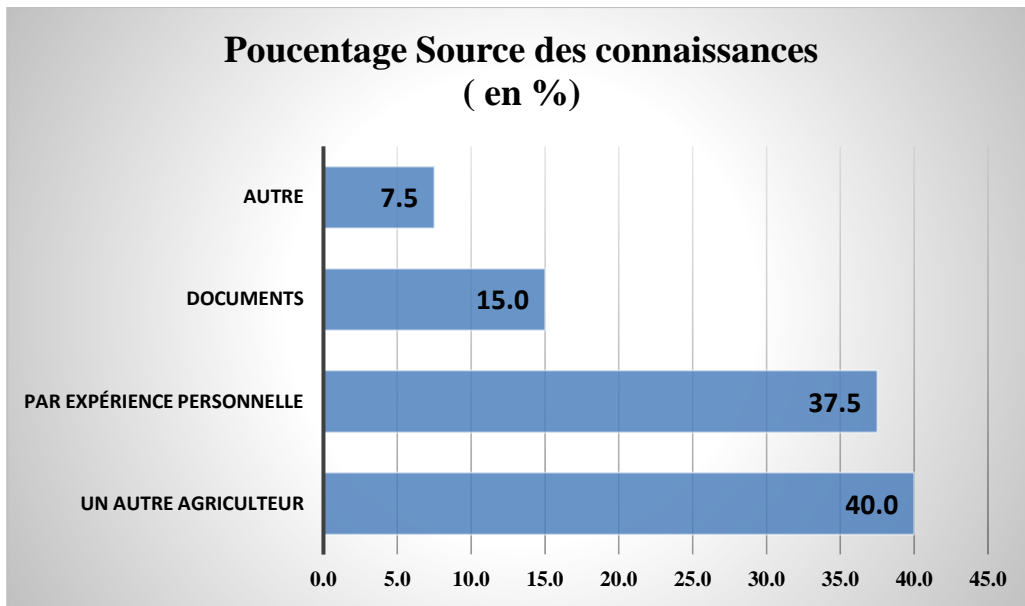


Figure 15 : Origine des connaissances techniques de l'agriculteur.

Dans la région étudiée, l'analyse de l'origine des connaissances en matière de pesticides et des dégâts observés sur les cultures révèle que l'expérience professionnelle occupe une place prépondérante, et que les agriculteurs ont recours à d'autres agriculteurs comme source d'information privilégiée pour connaître les produits à utiliser et les techniques de production. Les données issues de cette enquête mettent en évidence l'importance accordée aux échanges d'informations entre les agriculteurs. La figure 15 fait apparaître quatre principales sources selon l'origine des connaissances :

- Un autre agriculteur 40%.
- Par expérience personnelle 15%.
- Documents 6%.
- Autre 3%.

En effet, les résultats de l'enquête soulignent l'importance de l'expérience personnelle et des échanges d'information entre agriculteurs, ainsi que le faible niveau d'instruction en ce qui concerne l'accès à la connaissance des pesticides et des dégâts éventuels. Seulement 06 % des agriculteurs accordent de l'importance aux documents tels que les fiches techniques ou les prospectus comme moyen d'accéder à ces informations.

Il est clair que l'amélioration de la prise de conscience des agriculteurs concernant l'utilisation des pesticides doit impliquer les autorités compétentes. Il est primordial que ces autorités fournissent

des informations claires et accessibles à tous les acteurs ayant une influence directe sur les pratiques des agriculteurs.

III.3. La méthode de lutte

Selon les résultats de l'enquête, il ressort que la méthode de lutte curative est prédominante, avec 60 % des enquêtes qui l'utilisent. Seulement 40 % des enquêtes ont recours à des mesures préventives avant l'apparition des problèmes (Figure 16).

Cela indique que la majorité des agriculteurs interrogés ont tendance à réagir aux problèmes de maladies et de ravageurs après leur apparition, plutôt que de mettre en place des mesures préventives pour éviter ces problèmes dès le départ.

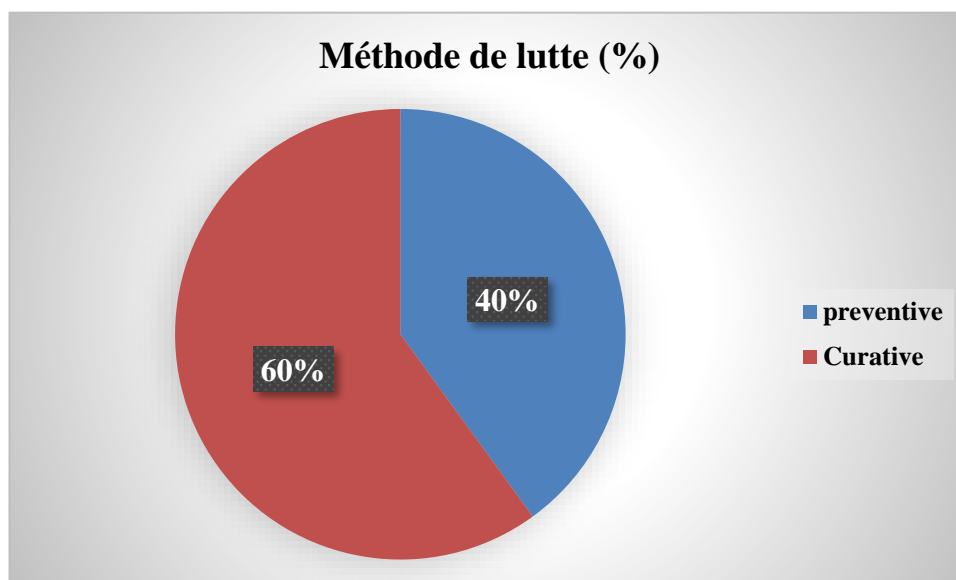


Figure 16 : Mode de déclenchement de lutte.

La méthode curative consiste à intervenir une fois que les dégâts sont constatés, en utilisant des pesticides ou d'autres moyens pour contrôler la propagation des maladies et des ravageurs. Cependant, cette approche peut être coûteuse, avoir un impact sur l'environnement et la santé, et ne garantit pas toujours une résolution complète du problème (AZZAZ & MESSAADI, 2022 ; BOURUET-AUBERTOT et al., 2005).

En revanche, les mesures préventives visent à prévenir l'apparition des maladies et des ravageurs en mettant en place des pratiques agricoles appropriées, telles que la rotation des cultures, la sélection de variétés résistantes, la mise en place de barrières physiques, l'utilisation de techniques

de lutte biologique, etc. Ces mesures peuvent réduire la dépendance aux pesticides et favoriser une approche plus durable de la gestion des cultures (RIEUX et al., 2021).

III.4. Les ennemis des cultures rencontrés

Selon les résultats du sondage, tous les producteurs interrogés ont signalé la présence de plusieurs ennemis des cultures. Ces ennemis comprennent principalement les maladies fongiques (30%), les attaques de différentes espèces d'insectes ravageurs (70%) ainsi que les adventices (Figure 17).

Il est également noté que lors de la visite sur le terrain, quelques maladies bactériennes et virales ont été observées plus fréquemment dans les cultures maraîchères, comme la tomate et le poivre. Cependant, il est important de souligner que les agriculteurs interrogés ne connaissaient pas ces ennemis spécifiques.

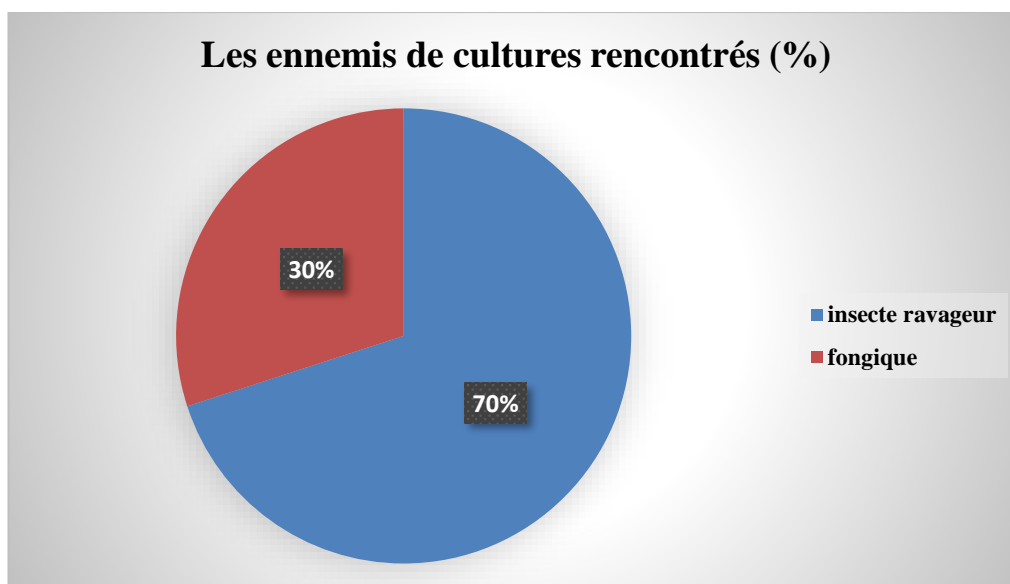


Figure17 : Les principaux ennemis des cultures rencontrés.

Selon les grainetiers, les maladies fongiques et les insectes reconnus dans la région de Zeribet El Oued sont représentés dans ce tableau

Tableau 5 : Principaux problèmes phytosanitaires.

| | |
|---------------------------|--|
| Maladies fongiques | <i>Mildiou</i> <i>Oidium</i> <i>porriture</i> |
| Insectes | <i>Tuta absoluta</i> <i>Puceron</i> Mouche blanche |

III.5. Les principaux produits phytosanitaires utilisés

Il est intéressant de noter que la totalité (100%) des agriculteurs interrogés dans notre région étudiée ont mentionné leur utilisation de pesticides. Cependant, certains d'entre eux se plaignent du prix élevé de certains produits ou de leur manque d'efficacité, ce qui les oblige à effectuer plusieurs pulvérisations avec différents produits, entraînant ainsi des dépenses supplémentaires.

Cependant, il est bien connu que l'inefficacité des pesticides peut être attribuée à plusieurs facteurs, notamment l'émergence de la résistance due à des applications répétées du même pesticide sur la même parcelle. Lorsqu'un pesticide est utilisé de manière répétée, les organismes nuisibles peuvent développer une résistance, ce qui diminue l'efficacité du produit (EL GHAZI et al., 2021).

D'après la figure 18, Il est intéressant de noter que parmi les types de pesticides enquêtés, les triazoles sont les plus largement utilisés, représentant 30 % de l'ensemble. Les triazoles sont une classe chimique couramment utilisée dans la protection des cultures en raison de leur efficacité contre les maladies fongiques. Ils agissent en inhibant la croissance des champignons pathogènes et en réduisant les dommages causés aux cultures. En outre, les pyréthrinoïdes représentent 27,5 % des types de pesticides enquêtés. Les pyréthrinoïdes sont des insecticides synthétiques dérivés de la pyréthrine, une substance naturelle extraite des fleurs de chrysanthèmes. Ils sont largement utilisés pour le contrôle des insectes ravageurs en raison de leur action neurotoxique qui paralyse les insectes ciblés. Les organophosphorés représentent 22,5 % des types de pesticides enquêtés. Les organophosphorés sont une classe d'insecticides qui agissent en perturbant le système nerveux des insectes, ce qui entraîne leur paralysie et leur mort. Ils sont utilisés pour lutter contre un large éventail d'insectes nuisibles.

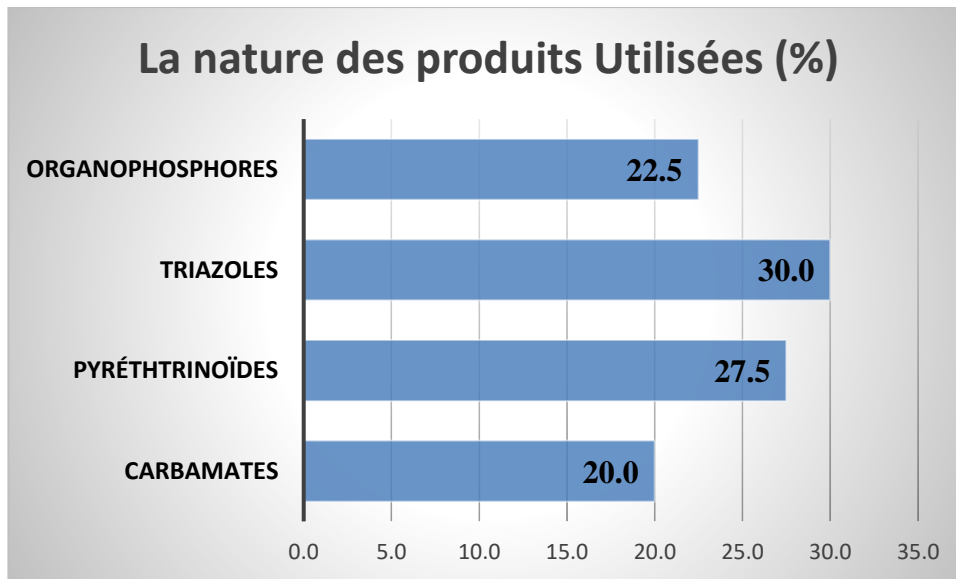


Figure 18 : Répartition des agriculteurs selon l'usage des produits utilisés (%).

Selon les informations fournies par les grainetiers, il existe plusieurs types de formulations de pesticides qui sont également utilisées. Les formulations concentrées émulsifiables (EC) sont les plus dominantes, suivies des suspensions liquides (SL), des poudres mouillables (WP) et enfin des formulations granulées.

On a pu aussi constater durant notre enquête, que les principales cultures les plus consommatrices de pesticides sont les cultures maraîchères telle que la tomate, le poivron, le cantaloup, Melons...etc. Ceci est lié d'une part, au degré élevé d'attaques par les agents phytopathogènes affectant ces cultures et d'autre part, à l'importance économique de ces dernières. C'est le cas de la tomate qui est considérée comme un produit à large consommation dans notre société, ce qui pousse l'agriculteur désirant avoir une récolte en qualité et en quantité à augmenter au maximum le nombre de traitements avec parfois des doses excessives. De tels comportements vont sûrement avoir un impact sur la santé des agriculteurs et des consommateurs, ainsi que sur l'environnement.

En effet, les cultures maraîchères sont souvent confrontées à des problèmes majeurs liés aux maladies fongiques, aux insectes ravageurs et aux mauvaises herbes, ce qui nécessite l'utilisation fréquente de pesticides pour les protéger et assurer une récolte de qualité et en quantité suffisante (SARR, 2024).

III.6. La connaissance le nom commercial du produit utilisé par les agriculteurs

Il est intéressant de noter que selon les résultats de notre enquête, un pourcentage élevé (67,5 %) des agriculteurs de notre zone ne connaissent pas le nom du produit phytosanitaire qu'ils utilisent (Figure 19). Cette situation peut être liée au niveau d'éducation des agriculteurs surtout.

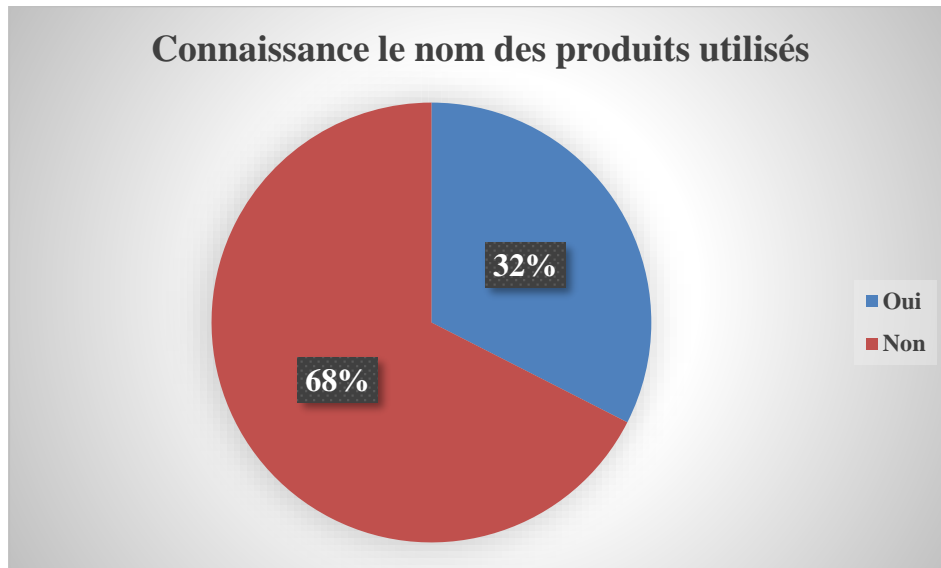


Figure 19 : La connaissance du nom commercial du produit.

La connaissance du nom commercial des produits peut dépendre de plusieurs facteurs, tels que le niveau d'éducation, l'expérience agricole, l'accès à l'information et les pratiques locales. Les agriculteurs ayant un niveau d'éducation plus élevé et une plus grande expérience peuvent être plus enclins à connaître les noms commerciaux des produits qu'ils utilisent, car ils sont souvent plus engagés dans la recherche d'informations sur les produits agricoles (HINNOU, 2018).

Cependant, il est important de noter que la connaissance du nom commercial d'un produit phytosanitaire ne suffit pas à garantir une utilisation sûre et efficace. Il est essentiel pour les agriculteurs de comprendre les caractéristiques du produit, son mode d'action, ses dosages recommandés, les précautions à prendre lors de son utilisation, ainsi que les restrictions légales et les intervalles de sécurité (MOHAMMEDI, 2018).

III.7. Source d'approvisionnement par les produits phytosanitaires

En ce qui concerne le lieu d'approvisionnement, toutes des producteurs (100%) s'approvisionnent auprès des détaillants (ou grainetiers), ce qui justifie le nombre important des points de vente au niveau de région étudié (Tableau 6).

Le recours aux détaillants ou aux grainetiers comme source d'approvisionnement en produits phytosanitaires est une pratique courante dans de nombreuses régions agricoles. Ces points de vente

spécialisés offrent une gamme de produits phytosanitaires, ainsi que des conseils et des informations sur leur utilisation (BENSMAINE, 2023).

Tableau 6 : Répartition des agriculteurs enquêtés selon la source d’approvisionnement

| | | Fréquence | Pourcentage |
|--|--------------------|-----------|-------------|
| | Grainetiers | 40 | 100,0 |

Le grand problème des pesticides réside dans leur libre commercialisation qui sera donc moins contrôlée. Malgré la réglementation en vigueur en Algérie, les lois ne sont pas appliquées. Le manque de contrôle dans la commercialisation des pesticides se traduit chez les utilisateurs par diverses manipulations être conditionnements des formulations (LOUCHAHI, 2015).

III.8. Stockage les produits phytosanitaires

Les résultats de notre enquête indiquent que la majorité des agriculteurs de cette région (62,5 %) stockent les produits phytosanitaires, tandis qu'une proportion faible (37,5 %) les utilise directement après leur acquisition en raison de leur disponibilité et de la conscience de leur danger.

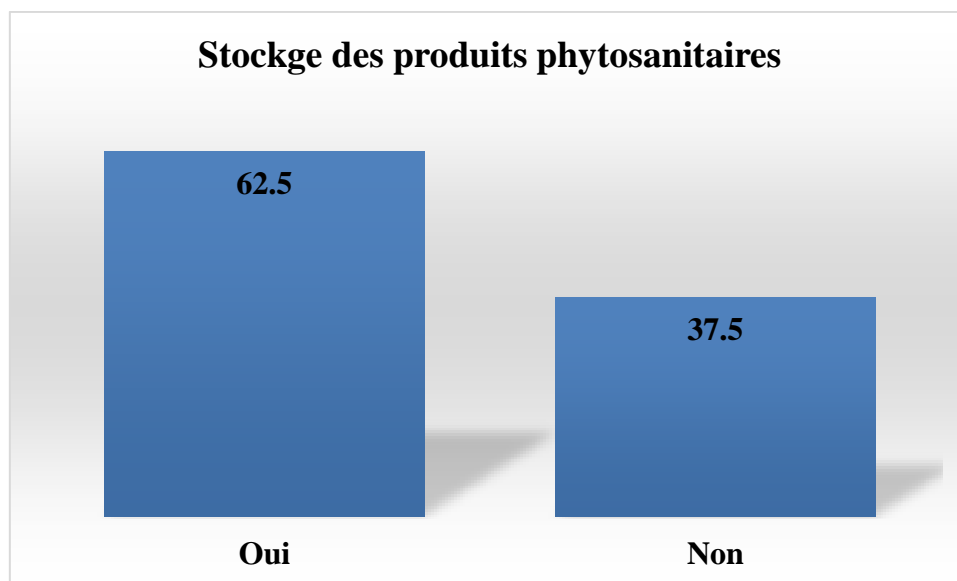


Figure 20 : stockage des produits phytosanitaires.

Le stockage des produits phytosanitaires peut être une pratique courante chez de nombreux agriculteurs, car ils ont souvent besoin de les garder en réserve pour une utilisation ultérieure. Le stockage approprié des produits phytosanitaires est essentiel pour garantir leur sécurité et prévenir les risques pour la santé humaine et l'environnement (MATOUK, 2019).

Concernant les locaux de stockage, les résultats de notre enquête révèlent que parmi les agriculteurs interrogés, 35 % des agriculteurs stockent les pesticides dans des chambres de vie, ce qui n'est pas un lieu de stockage approprié. Seulement 17 % disposent d'armoires de stockage dédiées, ce qui est positif mais reste une proportion relativement faible (Figure 21).

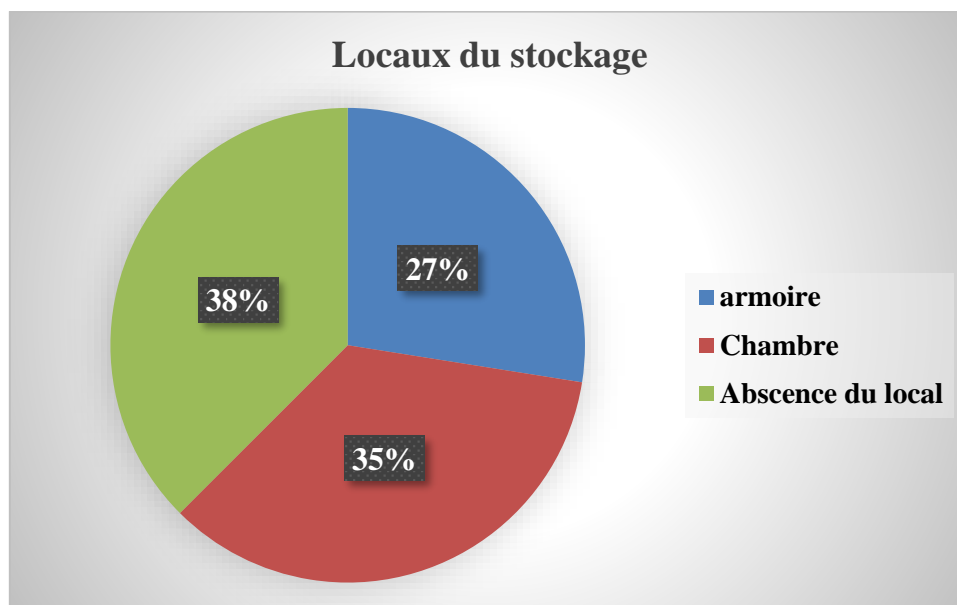


Figure 21 : Locaux du stockage des produits phytosanitaires.

Les chambres de vie, qui sont des espaces où les agriculteurs résident, ne sont pas conçues pour le stockage des pesticides. Cela présente des risques pour la santé humaine, car les pesticides peuvent contaminer l'environnement de vie et entraîner une exposition non contrôlée aux produits chimiques. De plus, cela peut également augmenter les risques d'accidents, tels que des fuites ou des renversements, qui peuvent mettre en danger la sécurité des personnes vivant dans ces chambres. Il est recommandé d'encourager activement les agriculteurs à investir dans des armoires de stockage dédiées et à les utiliser pour stocker leurs pesticides. Cela contribuera à réduire les risques pour la santé et l'environnement, ainsi qu'à assurer une meilleure gestion des produits phytosanitaires (SAMBOU, 2018 ; RAHATLFOUL & BOUBEKEUR, 2019).

III.9. Gestion des emballages vides des produits

Les résultats de la figure 22, indiquent que la manière dont les agriculteurs traitent les emballages vides des pesticides est préoccupante. Plus de 60 % des agriculteurs abandonnent les emballages dans les champs, généralement en bordure des périmètres. Environ 25 % des producteurs les jettent dans les décharges ou les Oueds (cours d'eau), tandis que seulement 12,5 % les brûlent. Ces pratiques de gestion inappropriée des emballages de produits phytosanitaires sont principalement

dues à un manque d'information et de sensibilisation des agriculteurs aux risques écologiques associés.

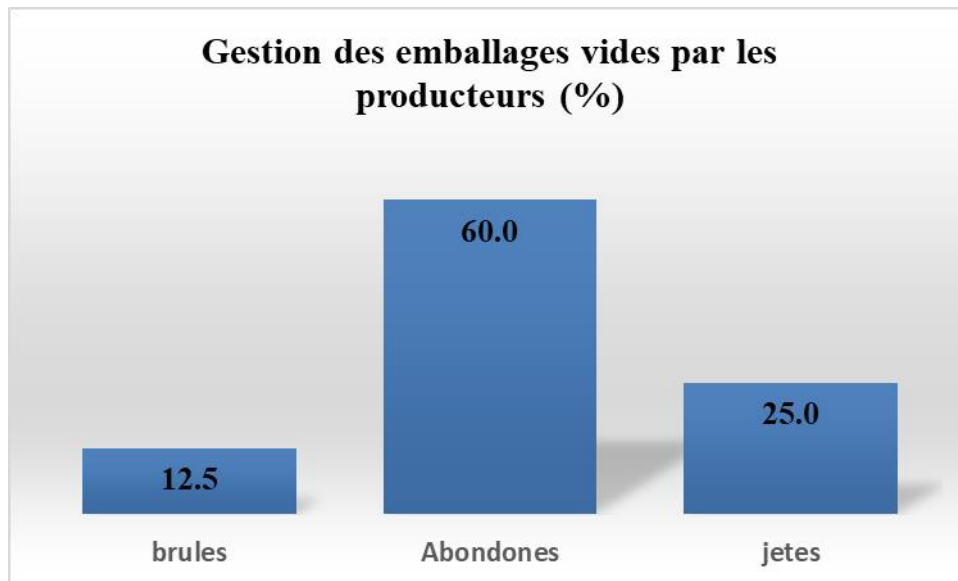


Figure 22 : Gestion des emballages vides par les producteurs.

L'abandon d'emballages vides dans les champs peut entraîner une contamination des sols et des ressources en eau environnantes. Les produits chimiques résiduels présents dans les emballages peuvent se libérer dans l'environnement, polluant ainsi les écosystèmes aquatiques et mettant en danger la santé des populations vivant à proximité (BALET, 2023).

Le fait de jeter les emballages dans les décharges ou les cours d'eau (Oued) présente également des risques écologiques importants. Les décharges ne sont généralement pas conçues pour gérer correctement ces déchets toxiques, ce qui peut entraîner des fuites et une contamination des sols et des eaux souterraines. De même, le rejet des emballages dans les cours d'eau peut entraîner une pollution des écosystèmes aquatiques, affectant la vie marine et la qualité de l'eau (HENNIA & BENAMANE, 2023).

III.10. Perception des risques sanitaires par les producteurs

Il est encourageant de constater que la totalité (100%) des agriculteurs interviewés dans notre région sont conscients que les pesticides utilisés peuvent être dangereux pour la santé humaine (Tableau 7). Cela démontre une prise de conscience importante des risques associés à l'utilisation de ces produits chimiques.

Tableau 7 : Les risques sanitaires rencontrés par les agriculteurs.

| | Fréquence | Pourcentage |
|-----|-----------|-------------|
| Oui | 40 | 100,0 |

La figure 23 ressort des résultats de notre enquête que les symptômes de brûlure cutanée et de fatigue sont les plus fréquemment cités parmi les agriculteurs avec 15% et 32.5% respectivement. Ces symptômes peuvent être liés à une exposition directe aux pesticides, que ce soit par contact avec la peau ou inhalation de particules toxiques. Il est essentiel de rappeler aux agriculteurs l'importance d'utiliser des équipements de protection individuelle appropriés pour réduire les risques d'exposition cutanée et respiratoire lors de l'utilisation des pesticides (LOUCHAHI, 2015).

Les maux de tête (12,5 %) et les irritations des yeux (12,5 %) sont également mentionnés, en particulier chez les agriculteurs plus âgés. Ces symptômes peuvent être dus à une sensibilité individuelle accrue aux produits chimiques ou à une exposition prolongée aux pesticides au fil du temps. Ces malaises ont été ressentis après l'utilisation de produits detypemanèbe, méthylthiophanate, captane... (MEHDA, 2020).

Selon la figure 23 fait apparaître quelques problèmes sanitaires mentionnés par agriculteurs, après un certain nombre de questions en rapport avec la nature du risque encouru lors de l'utilisation des pesticides. Parmi les symptômes recensés, la fatigue, les maux de tête, les maux d'estomac (allant de simples crampes jusqu'aux vomissements), l'irritation et les brûlures de la peau, les troubles respiratoires et le rhume ont été les plus fréquemment cités par les applicateurs.

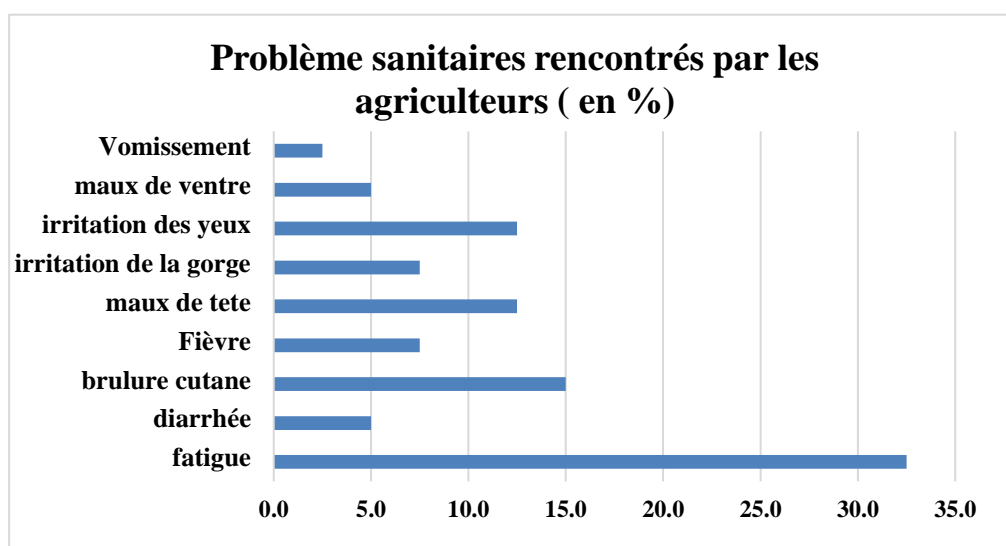


Figure 23 : Symptômes rapportés parles interviewés.

La question est de savoir dans quelle mesure les agriculteurs utilisent des vêtements de protection lors de la préparation et de l'application des pesticides. En effet, les maux de tête les problèmes d'irritation des yeux et de la gorge peuvent souvent être évités par le port d'un masque ou de lunettes (LOUCHAHI, 2015 ; RAHATLFOUL & BOUBEKEUR, 2019).

III.11. Moyens de protection utilisés lors de la préparation et de l'application des pesticides

Il est préoccupant de constater que la majorité des agriculteurs dans cette région (72,5 %) ne se protègent pas lors des opérations de préparation et d'application des pesticides, comme indiqué dans la figure 24 Cette absence de protection malgré la reconnaissance des dangers des pesticides pour leur santé soulève des inquiétudes quant à la sécurité et au bien-être des agriculteurs (Figure 25).

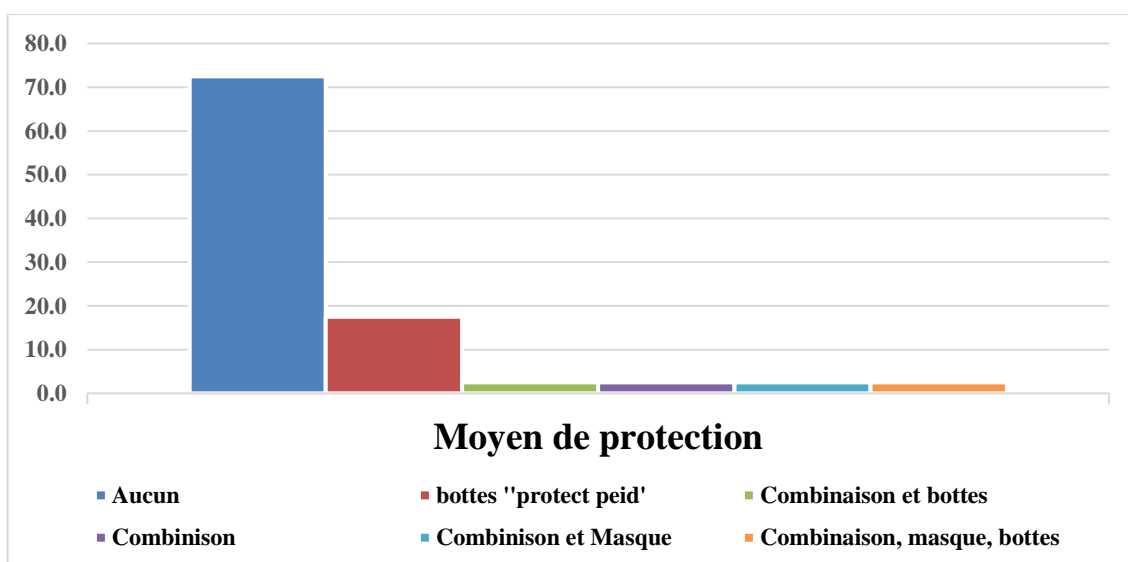


Figure 24 : Moyens de protection utilisés.



Figure 25 : Exemple d'un agriculteur pendant la pulvérisation du produit 'seule moyen - bavette-' (original,2024).

Les principales raisons avancées pour justifier cette non-protection sont : l'absence de risque pour l'applicateur, la gêne de changer de vêtements après l'application, le port d'équipement de protection jugé non indispensable, la gêne occasionnée par le port des équipements de protection.

Par ailleurs, on a pu constater durant notre enquête que 17% des agriculteurs ne portaient que des bottes, tous les autres portaient soit de vieilles chaussures, des claquette sou carrément étaient pieds nus. Seuls 2.5% ont utilisé une protection plus ou moins complète avec combinaison, masque et bottes (Figure 24).

III.12. Mesures prophylactiques après les traitements phytosanitaires

Après les opérations de traitements phytosanitaires, les agriculteurs rencontrés utilisaient plusieurs moyens prophylactiques pour éviter d'éventuels ennuis sanitaires pouvant être causées après manipulation des produits (ex. en cas de contact cutané). Les stratégies utilisées d'après les différentes déclarations sont regroupées dans la Figure 26.

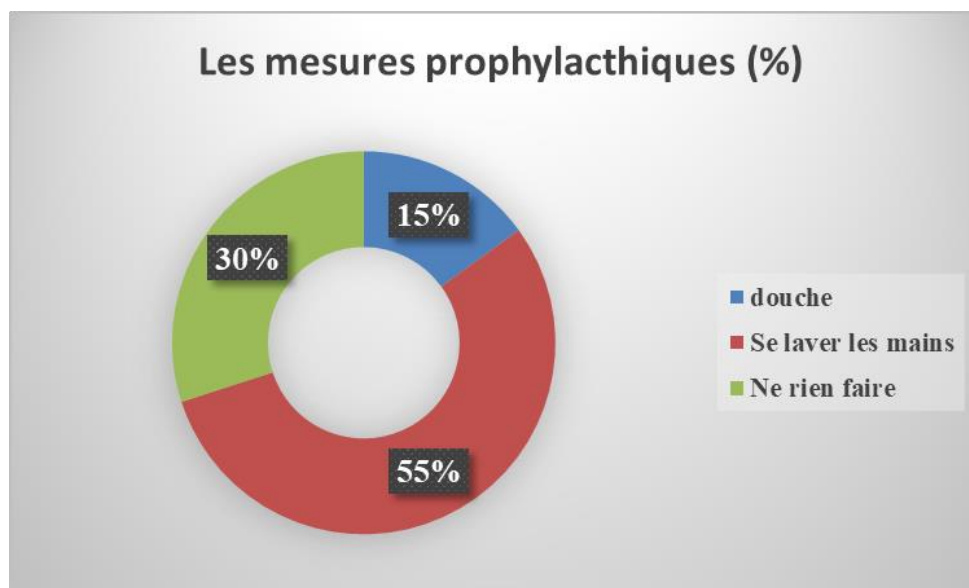


Figure 26 : Mesures prophylactiques après les traitements phytosanitaires.

Selon les résultats de cette figure, il a été observé que parmi les différentes stratégies prophylactiques, la plus largement adoptée par la population agricole est celle consistant à prendre une douche immédiatement après la manipulation des produits phytosanitaires, avec un taux de seulement 15%. Cela indique que la pratique de prendre une douche après la manipulation des produits est relativement faible parmi les agriculteurs interrogés.

De plus, les résultats montrent que seulement 55% des producteurs enquêtés pratiquent un lavage systématique des mains avec de l'eau savonneuse après avoir manipulé les pesticides. Ce pourcentage relativement bas souligne une lacune dans l'adoption de mesures de base pour réduire le risque d'exposition cutanée aux produits chimiques.

Il est préoccupant de constater que 30% des personnes enquêtées n'utilisent aucun moyen prophylactique pour éviter les problèmes potentiels après la manipulation des pesticides. Cela suggère un manque de sensibilisation ou de prise de conscience des risques pour la santé associée à l'utilisation de ces produits.

III.13. Les informations sur les délais de sécurité

Sur chaque étiquette d'un produit phytosanitaire doit être mentionné un délai réglementaire de sécurité nommé le Délai Avant Récolte (DAR), exprimé en jours et indique le nombre de jours à respecter entre le traitement et la récolte. Ce délai doit être respecté pour ne pas dépasser les Limites Maximales de Résidus (LMR).

Tableau 8 : Les délais de sécurité des produits retrouvés au niveau des exploitations examinées.

| | Fréquence | Pourcentage | Pourcentage Cumulative |
|------------|-----------|-------------|------------------------|
| Délai (jr) | 1 | 9 | 22,5 |
| | 2 | 7 | 40,0 |
| | 3 | 7 | 57,5 |
| | 4 | 7 | 75,0 |
| | 5 | 6 | 90,0 |
| | 7 | 4 | 100,0 |
| | Total | 40 | 100,0 |

Les résultats de notre enquête indiquent que 80% des producteurs interrogés sont conscients de la nécessité de respecter un délai entre la dernière application de produit phytosanitaire et la récolte. Cependant, il est préoccupant de constater que bon nombre d'entre eux ne respectent jamais ce délai en raison des fluctuations des prix sur le marché de gros des fruits et légumes. Lorsque les prix du marché sont élevés, les agriculteurs ont tendance à se précipiter pour vendre leur récolte, même s'ils ont effectué un traitement phytosanitaire la veille ou quelques jours auparavant.

Cette situation soulève des préoccupations quant à la sécurité alimentaire et à la santé des consommateurs. Le non-respect du délai de sécurité entre l'application des produits phytosanitaires et la récolte peut entraîner la présence de résidus chimiques dans les aliments, ce qui peut avoir des conséquences néfastes sur la santé des consommateurs (**LOUCHANI, 2015**).

De plus, il est inquiétant de constater que 20% des agriculteurs interrogés ignorent complètement l'existence d'un tel délai entre l'application des produits et la récolte. Cela souligne un manque de connaissances ou de sensibilisation concernant les bonnes pratiques agricoles et les réglementations en matière d'utilisation des produits phytosanitaires.

Il est crucial de renforcer la sensibilisation et la formation des agriculteurs sur l'importance du respect des délais de sécurité entre l'application des produits phytosanitaires et la récolte. Cela peut inclure des programmes de sensibilisation sur les risques pour la santé, les bonnes pratiques agricoles et les réglementations pertinentes (**BENSMAINE, 2019 ; HENNIA & BENAMANE, 2023**).

Le tableau 8 montre que la grande majorité des enquêtés (90%) ont appliqué un délai de sécurité de seulement 1 à 5 jours entre la dernière application de pesticides et la récolte ;10% d'entre eux ont respecté un délai d'une semaine (Tableau8). Aucun agriculteur n'observe un délai au-delà

d'une semaine. Il est à rappeler que le délai de sécurité des produits phytosanitaires est variable en fonction du produit appliqué.

Ainsi, Le non-respect des dosages recommandés et des délais avant récolte, constituent donc des facteurs de risque pour la santé des consommateurs, dus à la présence des résidus de pesticides supérieurs aux normes acceptables dans les denrées alimentaires. Les considérations sur l'utilisation des pesticides doivent donc être prises au sérieux pour prévenir les intoxications alimentaires en rapport avec les pesticides (LOUCHAHI, 2015 ; SON, 2018).

3.14. Facteurs influençant le choix du produit

Plusieurs paramètres en relation avec le produit phytosanitaire vont orienter le choix de l'agriculteur avant d'effectuer un traitement. Le figure 27 reprend l'ensemble des facteurs qui peuvent déterminer ce choix.

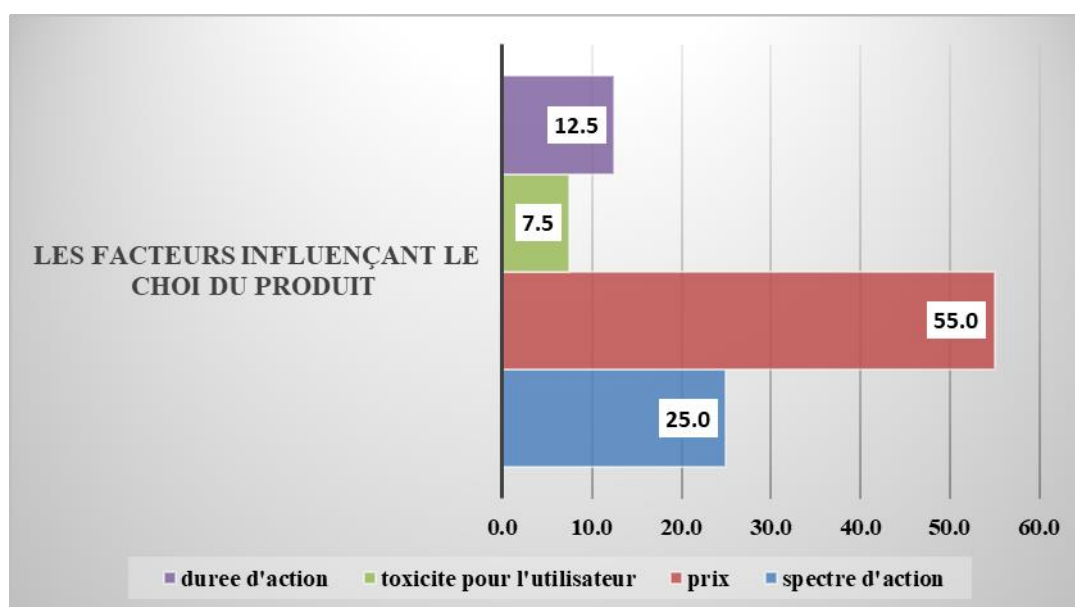


Figure 27 : Répartition des agriculteurs enquêtés selon facteurs influençant le choix d'un produit.

Certains agriculteurs affirment que le choix d'un pesticide peut être délicat pour les agriculteurs, en particulier en raison de la diversité des appellations commerciales pour des produits contenant le même principe actif ou ayant le même mode d'action. Cette situation peut rendre la sélection du bon produit plus complexe.

Selon les résultats présentés dans la figure 27, il apparaît que pour près de la moitié des producteurs interrogés, le critère déterminant dans le choix du produit est sans doute le prix d'achat. Cela peut être attribué aux pressions économiques auxquelles les agriculteurs sont confrontés, ce qui les amène à chercher des options moins coûteuses pour leurs activités agricoles (SALL, 2015).

Le spectre d'action, c'est-à-dire la capacité du pesticide à lutter contre un large éventail de ravageurs ou de maladies, est également un critère relativement important pour environ 25% des agriculteurs interrogés. Cela indique que certains agriculteurs considèrent l'efficacité du produit contre différents types de problèmes agricoles comme un facteur clé dans leur décision (**BETTICHE, 2017**).

La durée d'action, qui fait référence à la période pendant laquelle le pesticide reste efficace après son application, est également prise en compte par environ 12,5% des agriculteurs. Cela peut être particulièrement important dans des situations où une protection à long terme est nécessaire (**BETTICHE, 2017**).

En ce qui concerne la toxicité pour l'utilisateur, seulement 7,5% des agriculteurs semblent en tenir compte lors du choix d'un pesticide.

D'une manière générale, on peut conclure que les caractéristiques du produit prises en compte par l'agriculteur sont d'ordre pratique et financier, le produit doit être bon marché, efficace et capable d'être utilisé en mélange. Quant aux effets à long terme du produit sur l'environnement et sur la santé du manipulateur et celle du consommateur, l'agriculteur n'accorde pas d'importance.

Il est important de souligner que le choix d'un pesticide ne devrait pas se limiter uniquement au critère du prix. Il est crucial de prendre en compte d'autres facteurs, tels que l'efficacité du produit contre les ravageurs ciblés, la sécurité pour l'utilisateur et l'environnement, ainsi que la conformité aux réglementations en matière d'utilisation des pesticides. (**Ricci et al., 2011**).

IV. Etude Analytique selon la nature du produit utilisé

Une étude analytique selon la nature du produit utilisé pourrait être réalisée pour évaluer les différents aspects liés à l'utilisation ces produits dans la région de Zeribet El Oued.

IV.1. Relation entre la nature du produit et l'expérience en l'agriculture

La relation entre la nature du produit utilisé et l'expérience en agriculture est complexe et peut varier d'un agriculteur à l'autre (**HAZARD, 2019**). Dans notre étude, les résultats indiquent que l'expérience en agriculture n'a pas montré de corrélation significative avec le choix des produits phytosanitaires ($p = 0,666 > 0,05$). Cela suggère que, l'expérience n'a pas été un facteur déterminant dans les choix des agriculteurs en matière de produits phytosanitaires (Tableau 9).

Il est important de noter que les résultats d'une étude spécifique peuvent varier en fonction de plusieurs facteurs, tels que la méthodologie utilisée, les échantillons étudiés et le contexte spécifique

de l'étude.

| Tableau 9 : la corrélation entre la nature du produit choisis et l'expérience de l'agriculteur | | | | | | | | | |
|---|------------------|----------------------------------|---------|----------|---------|-------|----------------------------|----|-------------------|
| | | Expérience en l'agriculture (an) | | | | Total | Test Khi-Deux (χ^2) | | |
| | | [1 ;5] |]5 ;10] |]10 ;20] | + de 20 | | Pearson Chi-Square | df | Sig. |
| Nature des produit | Carbamates | 2 | 1 | 2 | 3 | 8 | 6.727 | 9 | 0.666 (P>0.05) |
| | Pyréthriinoïdes | 2 | 2 | 1 | 6 | 11 | | | |
| | Triazoles | 3 | 0 | 4 | 5 | 12 | | | |
| | Organophosphorés | 2 | 0 | 4 | 3 | 9 | | | |
| Total | | 9 | 3 | 11 | 17 | 40 | | | |

IV.2. Corrélation entre la nature du produit et la spécialité de la culture pratiquée

La corrélation entre la nature du produit utilisé en agriculture et la spécialité de la culture pratiquée peut être significative, et plusieurs facteurs peuvent influencer cette relation. Les cultures spécifiques ont souvent des exigences uniques en termes de protection contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes, ce qui peut nécessiter l'utilisation de produits phytosanitaires adaptés à chaque spécialité de culture (DEGUINE et al., 2016 ; DIATTA, 2022).

D'après les résultats du tableau10, il est indiqué qu'il existe une corrélation significative entre les cultures pratiquées par les agriculteurs de la région et le choix des produits phytosanitaires utilisés ($p = 0,042 < 0,05$). Cela suggère qu'il y a une relation statistiquement significative entre la spécialité de la culture et le choix des produits phytosanitaires par les agriculteurs. En plus, on observe que les carbamates sont exclusivement réservés aux cultures maraîchères dans cette région.

Cette corrélation peut être due à plusieurs facteurs. Les différentes cultures peuvent avoir des besoins spécifiques en termes de protection contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes. Par conséquent, les agriculteurs adaptent leurs choix de produits phytosanitaires en fonction

des problèmes spécifiques rencontrés dans leur spécialité de culture (AMARA, 2018).

De plus, les caractéristiques inhérentes à chaque culture, telles que la sensibilité aux maladies ou la présence de ravageurs spécifiques, peuvent influencer le choix des produits phytosanitaires. Certains produits peuvent être plus efficaces ou mieux adaptés à une culture particulière, ce qui explique la corrélation observée (MEYNARD et al.,2013).

Tableau 10 : La choix des produits phytosanitaires selon la spécialité des cultures

| | | Spécialité de la culture | | Total | Test Khi-Deux (X ²) | | |
|---------------------|------------------|--------------------------|----------|-------|---------------------------------|----|---------------------|
| | | Maraichage | Céréales | | Pearson Chi-Square | df | Sig. |
| Nature des produits | Carbamates | 8 | 0 | 8 | 8.214 | 3 | p = 0,042 < 0,05 |
| | Pyréthroïdes | 4 | 7 | 11 | | | |
| | Triazoles | 6 | 6 | 12 | | | |
| | Organophosphorés | 5 | 4 | 9 | | | |
| Total | | 23 | 17 | 40 | | | |

IV.3. La relation entre le choix des produits phytosanitaire et la formation professionnelle

Selon le tableau 11, il existe une corrélation significative ($P = 0,013 < 0,05$) entre le choix des produits phytosanitaires et la formation professionnelle en agriculture. Cela montre quelles agricultrices qui ont suivi une formation professionnelle en agriculture sont plus enclins à prendre des décisions éclairées lorsqu'il s'agit de sélectionner et d'utiliser des produits phytosanitaires.

La formation professionnelle en agriculture met souvent l'accent sur la gestion intégrée des ravageurs et des maladies. Les agriculteurs apprennent des méthodes de lutte alternatives, telles que la rotation des cultures, l'utilisation de variétés résistantes, la lutte biologique et les pratiques culturales favorisant la santé des plantes. Cette connaissance approfondie leur permet de choisir les produits phytosanitaires les plus appropriés en fonction des besoins spécifiques de leurs cultures (FRERE, 2017 ; BOUCHERIT et al., 2020).

Tableau 11 : L'influence de la formation en agriculture et le choix des produits phytosanitaires.

| | | Formation en agriculture | | Total | Test Khi-Deux (X ²) | | |
|----------------------------------|------------------|--------------------------|-----|-------|---------------------------------|----|----------------|
| | | Oui | Non | | Pearson Chi-Square | df | Sig. |
| La nature des produits Utilisées | Carbamates | 5 | 3 | 8 | 10.807 | 3 | 0.013 (P<0.05) |
| | Pyréthroïdes | 1 | 10 | 11 | | | |
| | Triazoles | 8 | 4 | 12 | | | |
| | Organophosphorés | 2 | 7 | 9 | | | |
| Total | | 16 | 24 | 40 | | | |

IV.4. La corrélation entre les ravageurs et/ou les maladies rencontrées et le choix des produits

Selon les résultats du tableau 12, il existe une corrélation hautement significative (P = 0,011 < 0,05) entre les ravageurs et/ou les maladies auxquels les agriculteurs sont confrontés et les choix qu'ils font en matière de produits phytosanitaires. Cela indique que les agriculteurs devraient choisir les produits phytopharmaceutiques les plus adaptés pour lutter contre certains ravageurs et maladies.

Tableau 12 : l'effet de type du problème sanitaire sur le choix des produits.

| | | Maladie et ravageurs rencontrés | | Total | Test Khi-Deux (X ²) | | |
|------------------------|------------------|---------------------------------|----------|-------|---------------------------------|----|----------------|
| | | Insecte ravageur | Fongique | | Pearson Chi-Square | df | Sig. |
| La nature des produits | Carbamates | 7 | 1 | 8 | 11.110 | 3 | 0.011 (P<0.05) |
| | Pyréthroïdes | 9 | 2 | 11 | | | |
| | Triazoles | 4 | 8 | 2 | | | |
| | Organophosphorés | 8 | 1 | 9 | | | |
| Total | | 28 | 12 | 40 | | | |

Il est également possible que la corrélation observée soit due à d'autres facteurs tels que les caractéristiques des cultures, les pratiques agricoles ou les conditions environnementales. Il est important de prendre en compte ces variables supplémentaires pour une compréhension plus complète de la relation entre les ravageurs et/ou les maladies et le choix des produits phytosanitaires (SALL, 2015).

V. Conclusion

La formation professionnelle en agriculture joue un rôle important dans la gestion intégrée des ravageurs et des maladies dans la région. Les agriculteurs ont acquis des connaissances approfondies sur les méthodes de lutte alternatives telles que la rotation des cultures, l'utilisation de variétés résistantes, la lutte biologique et les pratiques culturales favorisant la santé des plantes.

Le diagnostic des problèmes phytosanitaires montre que les agriculteurs de la région sont en mesure d'identifier précocement les problèmes et de choisir les produits phytosanitaires les plus appropriés en fonction des besoins spécifiques de leurs cultures. Cependant, il est important de rester vigilant sur l'évolution de la résistance aux herbicides dans les agrosystèmes céréaliers.

Les résultats de notre étude mitigés soulignent la nécessité d'approfondir la sensibilisation et la formation des agriculteurs sur les impacts environnementaux et sanitaires des pesticides. Il serait également bénéfique de développer des relations de confiance et de transparence avec les agriculteurs.

Conclusion

Générale...

CONCLUSION GENERALE

En conclusion, les résultats de cette enquête ont montré que les agriculteurs au niveau de la commune de Zeribet El Oued prospectées sont généralement très peu informés sur la législation actuelle et sur les risques liés à l'utilisation des pesticides. Les agriculteurs semblent être préoccupés principalement par la garantie d'une récolte de qualité et en quantité. L'impact des pesticides sur leur santé lors des traitements, sur l'environnement et sur le consommateur avait moins d'intérêt. En d'autres termes, l'aspect socio-économique est plus important que l'aspect environnemental.

Il ressort à travers cette enquête, que les dangers des pesticides sont d'autant plus importants que les agriculteurs ont des comportements à haut risque, compte tenu de leur faible niveau d'information : absence d'équipements de protection lors des pulvérisations des cultures ; non-respect des doses et des consignes de traitements, non-respect des délais avant récolte. Ces comportements vont toucher toute la population depuis les agriculteurs applicateurs, jusqu'aux consommateurs qui sont exposés aux résidus de pesticides dans les fruits et légumes.

Sur le plan santé, les principales malaises ressentis par les agriculteurs suite à l'application des produits phytosanitaires sont : la fatigue, des maux de tête, des maux de gorges, des maux d'estomac (allant de simples crampes jusqu'aux vomissements), des brûlures cutanées, des diarrhées, des fièvres, des irritations des yeux et de la peau, des nausées. La fatigue et les brûlures cutanées ont été notées dans presque 50 % des cas.

En ce qui concerne les effets néfastes sur l'environnement, et la faune utile, les résultats de l'enquête ont montré que les agriculteurs ne semblent pas accorder une grande importance par rapport aux risques encourus. La pulvérisation utilisée comme moyen d'épandage des pesticides contribue à la dissémination des produits dans l'atmosphère qui peuvent être transportés par le vent ou les précipitations vers d'autres régions.

L'épandage de pesticides est également à l'origine de la pollution du sol et de la nappe phréatique. Une mauvaise gestion des emballages vides a été aussi constatée, qui sont pour la plupart soit abandonnés dans les bordures des champs ou jetés dans les décharges ou les Oueds. Tous cela justifie une pollution environnementale qui a sûrement des répercussions sur la biodiversité (ex. mort des abeilles) et la santé des populations.

Ainsi, sur la base des résultats de cette enquête, il est absolument nécessaire que les pouvoirs publics se préoccupent de la commercialisation et de l'utilisation des produits phytosanitaires. Si l'on veut développer une agriculture durable respectueuse de l'environnement, il

est urgent d'apporter aux agriculteurs des méthodes alternatives de protection des cultures moins dangereuses pour leur santé, pour celle des consommateurs et, ainsi, de leur permettre de limiter le recours aux pesticides.

Enfin, cette enquête se voulait une source importante d'information sur l'utilisation des pesticides par les agriculteurs algériens tout en évaluant leurs connaissances et leur prise de conscience par rapport aux effets secondaires sur l'environnement et la santé.

Voici quelques points de vue à considérer après les résultats mitigés de cette enquête :

1. Renforcer la formation professionnelle en agriculture :
 - Assurer une formation approfondie des agriculteurs sur l'identification et la gestion des ravageurs et des maladies.
 - Mettre l'accent sur les méthodes de lutte intégrée, en encourageant l'utilisation de techniques alternatives aux produits phytosanitaires (lutte biologique, rotation des cultures, etc.).
 - Sensibiliser les agriculteurs aux réglementations et bonnes pratiques d'utilisation des produits phytosanitaires.
2. Améliorer l'accompagnement et le conseil technique des agriculteurs :
 - Mettre en place des programmes de conseil et de suivi personnalisés pour aider les agriculteurs à prendre des décisions éclairées sur le choix des produits phytosanitaires.
 - Organiser des sessions de démonstration et de formation pratique sur l'utilisation et la gestion des produits phytosanitaires.
 - Faciliter l'accès à l'information et aux ressources techniques pour les agriculteurs.
3. Développer des outils d'aide à la décision :
 - Concevoir des applications ou des systèmes d'aide à la décision qui intègrent les informations sur les ravageurs et les maladies, les caractéristiques des cultures, les produits phytosanitaires disponibles et les meilleures pratiques de gestion.
 - Permettre aux agriculteurs de faire des simulations et d'obtenir des recommandations personnalisées sur le choix des produits phytosanitaires.

4. Renforcer la réglementation et le contrôle de l'utilisation des produits phytosanitaires :

- Établir des normes plus strictes sur l'homologation et l'utilisation des produits phytosanitaires.
- Mettre en place des mécanismes de suivi et de contrôle de l'application des réglementations par les agriculteurs.
- Encourager l'adoption de pratiques agricoles plus durables et respectueuses de l'environnement.

5. Promouvoir la recherche et l'innovation dans le domaine de la protection des cultures :

- Investir dans la recherche sur de nouvelles solutions alternatives aux produits phytosanitaires.
- Favoriser le transfert et l'adoption de technologies et de pratiques innovantes par les agriculteurs.

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

AMARA WIDAD.2018.Situation phytosanitaire des cultures maraichères dans la région de Biskra–Cas de la commune de Lioua. Mémoire Master 2 en Sc. Agronomiques. Université de BISKRA, ALGERIE.

APRIFEL, 2004. <https://www.aprifel.com/fr/>.

AUBERTOT J.N., J.M. BARBIER, A. CARPENTIER, J.J. GRIL, L. GUICHARD, P. LUCAS, S. SAVARY, I. SAVINI, M. VOLTZ (EDITEURS), 2005.Pesticides,agriculture et environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA et Cemagref (France), 64 p.

AZZAZ, L., & MESSAADI, A. (2022). Utilisation des biopesticides: avantages et. inconvénients (Doctoral dissertation, Université Larbi Tébessi-Tébessa).

BALDI I. LEBAILLY P., MOHAMMED-BRAHIM B., LETENNEUR L., DARTIGUES JF., BROCHARD P. 2003. Neurodegenerative diseases and exposure to pesticides in the elderly. American Journal of Epidemiology ; 157(5) : 409-414.

BALET, J. M. (2023).Chapitre 11. Les déchets dangereux, polluants et/ou toxiques. Hors collection, 253-333.

BELHADI, A., MEBARKI, A., & BELHAMRA, M. (2016).Facteurs de risque liés à l'utilisation des produits phytosanitaires dans les exploitations agricoles de la région de Biskra, Algérie. Revue Méditerranéenne d'Économie, Agriculture et Environnement, 23(2), 85-99.

BELHAMRA, M., SOLTANI, N., & BOUCHAIB, K. (2019).Évaluation de l'impact des pratiques phytosanitaires sur la qualité de l'environnement dans la région de Biskra, Algérie. Revue d'Écologie et d'Environnement, 15(2), 45-58.

BELHAMRA, M., SOLTANI, N., & BOUCHAIB, K. 2019. Évaluation de l'impact des pratiques phytosanitaires sur la qualité de l'environnement dans la région de Biskra, Algérie. Revue d'Écologie et d'Environnement, 15(2), 45-58.

BENSMAN MOHAMMED EL MAHDI.2023. Le marché des produits phytosanitaires en Algérie, structure, fonctionnement et impact sur l'environnement; cas de la wilaya de Biskra.

BERRAH AWATEF, 2011. Etude sur les pesticides. Université de Tébessa, Algérie – Mémoire Master 2 en toxicologie appliquée.

BERUBE ROXANNE, SANDERSON THOMAS J., ET LANGLOIS VALERIE S.2019. l'impact des pesticides dans l'environnement au Québec - Commission de l'agriculture, des pêcheries, de l'énergie et des ressources naturelles. Institut national de la recherche scientifique au Québec. CANADA.

BETTICHE, F. (2017). Usages des produits phytosanitaires dans les cultures sous serres des Ziban (Algérie) et évaluation des conséquences environnementales possibles (Doctoral dissertation, Université Mohamed Kheider-Biskra).

BONNEFOY. 2013. Encyclopédie de L'Agora pour un mode durable. In Agora Québec. Brève histoire de l'utilisation des pesticides du soufre au glyphosate en passant par le DDT .Economie et écologie.

BOUCHAIB, K., MEBARKI, A., & BELHAMRA, M. (2018). Promotion des alternatives aux pesticides dans les systèmes de production agricole en Algérie. Annales de l'Institut National Agronomique, 38(1), 78-89.

BOUCHAIB, K., MEBARKI, A., & BELHAMRA, M. 2018. Promotion des alternatives aux pesticides dans les systèmes de production agricole en Algérie. Annales de l'Institut National Agronomique, 38(1), 78-89.

BOUCHERIT, HAFIDHA, ABDELKRIM BENARADJ, AND MOSTAFIA BOUGHALEM. 2020. "Analysis of the oasis agrosystem of Béni-Ounif (Béchar-Algeria)." 109-114.

BOUKELLA M. 2020. Les formations agricoles en Algérie : enjeux et défis. Éditions Universitaires Européennes.

BOUKELLA MOURAD. (2021). Les statistiques agricoles en Algérie entre défaillances et manipulations. Pour une économie politique de l'agriculture. Noisy Le Sec, France : Éditions Qatifa, p. 233.

BOURUET-AUBERTOT, P., MERCIER, H., GAILLARD, F., & LHERMINIER, P. (2005). Evidence of strong inertia-gravity wave activity during the POMME experiment. Journal of Geophysical Research: Oceans, 110(C7).

CHAMBON P. 2003. Enquête sur les utilisations de produits phytosanitaires en Poitou Charentes.

CLAIRE LAMINE. 2017. "La fabrique sociale de l'écologisation de l'agriculture." Editions La Discussion, 225 p. ISBN: 979-10-92006-05-6.

COLT JS., BLAIR A. ,1998. Parental occupational exposures and risk of childhood cancer. Environmental health perspectives; 106(suppl.3): 909-925.

DAOUDI ALI, COLIN JEAN-PHILIPPE, ET BAROUD KHADIDJA. 2021. La politique de mise en valeur des terres arides en Algérie : une lecture en termes d'équité. January 2021 Cahiers Agricultures 30(4/4 bis):4. DOI: 10.1051/cagri/2020038.

DEGUINE, J. P., GLOANEC, C., LAURENT, P., RATNADASS, A., & AUBERTOT, J. N. (2016). Protection agroécologique des cultures (p. 536p). Editions Quae.

El Abadi, A., & Hassane, E. (2021). Les agriculteurs face aux effets de la dégradation des ressources naturelles: cas de la vallée Oued Khoumane-Moulay Idriss Zerhoun. Alternatives Rurales, 74-136.

EL GHAZI, I., EGAH, J., IMANE, B., MENOUNI, A., AMANE, M., KESTEMONT, M.-P., & EL JAAFARI, S. (2021). Utilisation et Gestion des Pesticides dans les Zones Agricoles Urbaines, Périurbaines et Rurales de la Préfecture de Meknès, Maroc. European Scientific Journal, ESJ, 17(34), 94. <https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n34p94>

ERIKSSON M., HARDELL L., CALBERG M., AKERMAN M., 2008. Pesticide exposure as risk factor of non-Hodgkin lymphoma including histopathological subgroup analysis. Int J Cancer ; 123(7) : 1657-63.

FAO (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture), 2003. Les perspectives à long terme. Perspectives agricoles. In : Agriculture mondiale : horizon 2015/2030 (Rapport abrégé).

FAO (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture), 2001. "Global Forest Resources Assessment 2000: Main Report". Rome, Food & Agriculture Organization of the United Nations.

FRERE, N. (2017). Les trajectoires de positionnements sur les différentes approches agroécologiques d'apprenants en formation agricole incluant un module d'agroécologie (Doctoral dissertation, Université Toulouse le Mirail-Toulouse II).

GAGNE C, 2016. L'utilisation des pesticides en milieu agricole : Mémoire présenté à la Commission sur l'avenir de l'agriculture et de l'agroalimentaire Québécois P7

GARCIA F, CORTES S, OYARZUN J, CERUELO A, ET VAZQUEZ P, 2012. Pesticides: Classification, Uses and Toxicity. Measures of Exposure and Genotoxic Risks, Article, Journal of Research in Environmental Science and Toxicology.p.05

GEST A. 2009. Rapport d'information sur les pesticides. Assemblée Nationale.

GUIVARCH' BLANCHOUD H., 2001. Apports et transferts de pesticides en milieu agricole et urbain dans le bassin versant de la Marne : vers une évaluation globale. Mémoire de thèse de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Paris.

HATEB A, MBENGUE M, NOUBATARE N, FAYE S, ET NIANG Y, 2012 : Pollution du Sol par les Pesticides et les Engrais, Rapport,

HAZARD, L. (2019). Baser l'enquête sur l'expérience pour gérer les incertitudes d'une transition durable: le cas de la transition agroécologique. La démarche d'enquête- Une contribution à la didactique des questions socialement vives, 23-42.

HENNIA, A., & BENAMANE, A. (2023). Enquête sur l'utilisation des pesticides par les agriculteurs sur la céréaliculture dans la région de Tissemsilt.

HINNOU, C. L., ANIAMBOSSOU, M., HOUSSIONON, P., ADJOVI, R. A., & MONGBO, L. R. (2018). Déterminants socio-économiques de l'adoption des technologies améliorées du riz local diffusées à l'aune des plateformes d'innovation au Centre-Bénin. Bull. Rech. Agron. Bénin BRAB, 83, 55-72.

LOUCHAHI, M. R. (2015). Enquête sur les conditions d'utilisation des pesticides en agriculture dans la région centre de l'algérois et la perception des agriculteurs des risques associés à leur utilisation (Doctoral dissertation, INA).

MATOUK, S. (2019). Les procédés de conservations des céréales (le blé) et les moyens de stockages au niveau de la coopérative des céréales et des légumes secs (CCLS) de Tizi-Ouzou (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).

MEBARKI, A., BOUCHAIB, K., & BELHAMRA, M. (2021).Gestion intégrée des ravageurs : vers une agriculture durable en Algérie. *Revue Algérienne d'Agronomie*, 25(2), 115-128.

MEBARKI, A., BOUCHAIB, K., & BELHAMRA, M. 2021.Gestion intégrée des ravageurs : vers une agriculture durable en Algérie. *Revue Algérienne d'Agronomie*, 25(2), 115-128.

MEHDA, AHMED.2020. Recensement Et Classification Des Pesticides Dans Le Ziban De L'OUEST.Memoire Master 2 En Sc. Agronomiques. Université de biskra, ALGERIE

MEYNARD, J. M., MESSEAN, A., CHARLIER, A., CHARRIER, F., LE BAIL, M., & MAGRINI, M. B. (2013). Freins et leviers à la diversification des cultures. Étude au niveau des exploitations agricoles et des filières (Doctoral dissertation, auto-saisine).

MINK PJ., ADAMI HO., TRICHOPOULOS D., BRITTON NL., MANDEL JS. 2008. Pesticides and prostate cancer: a review of epidemiologic studies with specific agricultural exposure information. *Eur J Cancer Prev* ; 17(2) : 97-110.

MOHAMMEDI, Z. (2018). Etude et analyse d'un système de pulvérisation à contrôle de débit par PWM (Doctoral dissertation).

OECD, 2022. Égalité femmes-hommes et environnement : Accumuler des connaissances et des politiques pour atteindre les ODD. Chapitre 6 : Les femmes et l'ODD 2 – Promouvoir une agriculture durable. Site : 6. Les femmes et l'ODD 2 - Promouvoir une agriculture durable | Égalité femmes-hommes et environnement : Accumuler des connaissances et des politiques pour atteindre les ODD | OECD iLibrary.

OMS. 1991. Organisation mondiale de la santé. L'utilisation des pesticides en agriculture et ses conséquences pour la santé publique.

PETRELLI G., FIGA-TALAMANCA I. ,2001.Reduction in fertility in male greenhouse workers exposed to pesticides. *European Journal of Epidemiology* ; 17(7) : 675-677.

PIMENTEL D. 1995. Amounts of pesticides reaching target pests: environmental impacts and ethics. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 8, 17- 29

RAHATLFOUL, M., & BOUBEKEUR, A. (2019). Utilisation et risques des pesticides dans les périmètres de mise en valeur de la wilaya d'Adrar: cas de la région d'Aougrout (Doctoral dissertation, Université Ahmed Draia-ADRAR).

REIX, R., KESSARI, M., & LE GUEL, F. (2019). L'appropriation des innovations dans les exploitations agricoles. *Économie Rurale*, 368, 49-65.

REIX, R., KESSARI, M., & LE GUEL, F. 2019.L'appropriation des innovations dans les exploitations agricoles. *Économie Rurale*, 368, 49-65.

RICCI, P., BUI, S., & LAMINE, C. (2011).Repenser la protection des cultures: innovations et transitions. Editions Quae.

RIEUX, A., SOUBEYRAND, S., BONNOT, F., KLEIN, E. K., NGANDO, J. E., MEHL, A., & RAVIGNÉ, V. (2021).Long-distance wind-dispersal of spores in a fungal plant pathogen: Estimation of anisotropic dispersal kernels from an extensive field experiment. *PLoS Computational Biology*, 16(1), e1007590.

SALL, M. (2015).Les exploitations agricoles familiales face aux risques agricoles et climatiques: stratégies développées et assurances agricoles (Doctoral dissertation, Université Toulouse le Mirail-Toulouse II).

SAMBOU, A. K. (2018).Pratiques agricoles et risques sanitaires associés à l'utilisation des produits phytosanitaires en milieu rural casamançais: cas des villages de Diannah et de Kabadio (district de santé de Diouloulou).

SARR, N. (2024). Evaluation des impacts socio-économiques et environnementaux des périmètres maraichers du CICR dans les régions de Ziguinchor et Sédhiou.

SOLTANI, N., BELHAMRA, M., & BOUCHAIB, K.(2020). Impact des pratiques phytosanitaires sur la qualité des eaux souterraines dans la région de Biskra. *Études et Recherches Sahariennes*, 18, 87-99.

SOLTANI, N., BELHAMRA, M., & BOUCHAIB, K. 2020. Impact des pratiques phytosanitaires sur la qualité des eaux souterraines dans la région de Biskra. *Études et Recherches Sahariennes*, 18, 87-99.

SON, D. (2018).Analyse des risques liés à l'emploi des pesticides et mesure de la performance de la lutte intégrée en culture de tomate au Burkina Faso.

SOUDANI NAFISSA, BELHAMRA MOHAMMED, UGYA AY, NAGESHVAR PATEL, LAURA CARRETTA, ALESSANDRA CARDINALI, KHAOULA TOUMI. (2020).Environmental risk assessment of pesticide use in Algerian agriculture.September 2020.Journal of Applied Biology & Biotechnology 8(5):36-47. DOI: 10.7324/JABB.2020.80505.

UIPP (Union des industries de la protection des plantes données), 2010. Brochure : l'utilité des produits phytopharmaceutiques.

VAN DER WEF H, 1997. Evaluer l'Impact des Pesticides sur l'Environnement.

ANNEXES

ANNEXE I : Fiche d'enquête sur l'utilisation des pesticides

Enquête n°.....

Date : /...../...../

I. IDENTIFICATION DE L'ENQUÊTÉ

1. Présentation de l'exploitation

Région :

Type d'exploitation :

- Exploitation agricole collective (E.A.C)
- Exploitation agricole individuelle (E.A.I)
- Exploitation agricole privé

Superficie de l'exploitation : Ha

Spécialité :

| Cultures | Superficies |
|--|-------------|
| <input type="checkbox"/> Arboriculture | |
| <input type="checkbox"/> Maraîchage | |
| <input type="checkbox"/> Céréales | |
| <input type="checkbox"/> Autres : (à préciser) | |

2. Données socioprofessionnelles

Age (chef d'exploitation) Sexe : M F

Niveau d'instruction : Aucun Primaire Secondaire Bacet +

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

Depuis quand exercer-vous le métier d'agriculteur ?

Avez-vous une formation en agriculture ?

Oui Non

Si oui, indiquez votre formation :

II. CONNAISSANCE AGRICOLE ET DU PESTICIDE

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

- | | | |
|------------------------------------|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Fongiques | <input type="checkbox"/> Insectes ravageurs | <input type="checkbox"/> Bactériennes |
| <input type="checkbox"/> Virales | <input type="checkbox"/> Phanérogames parasites: | <input type="checkbox"/> Orobanche |
| <input type="checkbox"/> Autres | | <input type="checkbox"/> Cuscuta |

Quelles sont les principales adventices rencontrées

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

- Oui Non

Origine des connaissances des dégâts sur cultures ?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Agent de vulgarisation | <input type="checkbox"/> Instituts techniques |
| <input type="checkbox"/> Documents | <input type="checkbox"/> Votre entourage (agriculteur voisin) |
| <input type="checkbox"/> Autres (à préciser) | |

Quelles sont les méthodes de lutte que vous utilisez ?

- Préventive Curative Divers

Quelle est la nature des pesticides les plus utilisés ?

- Fongicides Insecticides Herbicides
 Molluscicides Régulateurs de croissance Autres

Citez les noms et précisez l'aspect physique (solide, liquide ou autre) :

Nom du produit Nature Culture traitée Superficies traitées Doses (kg ou litre / ha)

.....
.....
.....
.....
.....

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

.....

Comment obtenez-vous les produits que vous utilisez ?

- Chez un grainetier Au marché Autres

Les produits sont-ils :

- Achetés au fur et à mesure Stockés

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

.....

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

- Oui Non

Si oui, quels risques ?.....

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

Si oui :

Donner la nature de l'accident :

Contact cutané Inhalation Ingestion Projection oculaire

Donner le nom du produit :

Donner les signes ressentis :

Quelle a été votre réaction face à cette situation ?

.....

Avez-vous déjà assisté quelqu'un ayant eu un accident lors de l'utilisation de ces produits ?

Oui Non

Donner la nature de l'accident :

Contact cutané Inhalation Ingestion Projection oculaire

Donner le nom du produit :

Décrire les signes observés :

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

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

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

Oui Non

Si oui, préciser lesquelles ?

III. CONDITIONS D'UTILISATION DU PRODUIT

Depuis quand utilisez-vous les pesticides ?.....

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

Si oui, lesquels ?

- Gants Bottes Tabliers Combinaisons Lunettes
 Masques Autres

Si non pourquoi ?.....

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

- Pulvérisateur à dos Pulvérisateurs portatifs Autres (préciser le nom)

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

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

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

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

Combien de traitement faite-vous par saison agricole ?.....

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

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

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



1



2



3



4



5

1

2

3

4

5

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

Si non pourquoi ?.....

IV. EFFETS SANITAIRES

Que ressentez-vous pendant l'utilisation et/ou la manipulation des produits ?

.....

Que ressentez-vous après votre travail ?

Dans les heures qui suivent :

Dans les jours qui suivent :

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

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

Oui Non

V. Perception des risques environnementaux

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

Oui Non

Si oui, préciser.....

Quelle est la distance entre ce point d'eau et l'espace que vous traitez ?

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

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

Si oui, lesquels ?.....

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

Si oui, pourquoi ?.....

Si non, pourquoi ?.....

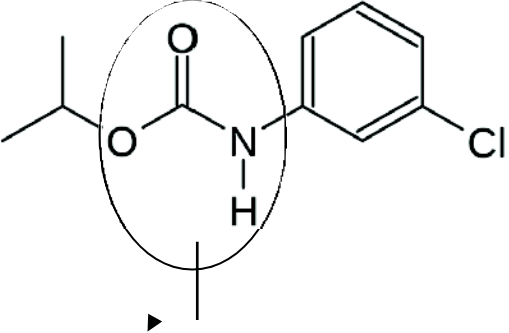
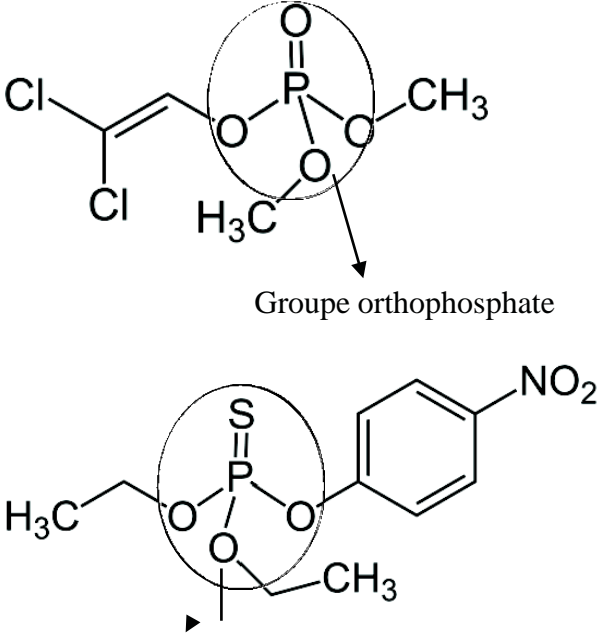
Avez-vous le sentiment d'être bien informé sur les risques liés aux produits phytosanitaires ?

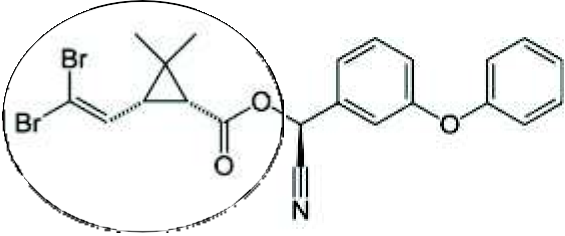
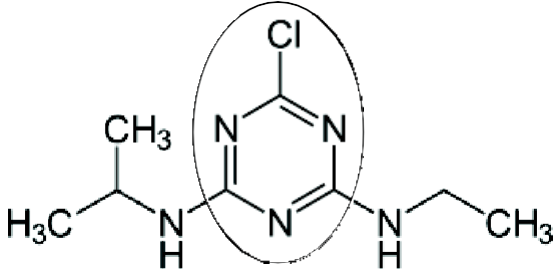
Oui Non

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

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

ANNEXE II : Principales familles chimiques de pesticides

| Famille chimique | Formule développée | Nom chimique |
|------------------|--|---|
| Carbamates |  <p style="text-align: center;">Groupe carbamate</p> | <p style="text-align: center;">Isopropyl 3-chlorobanilate ou <i>Chlorprophame</i> (herbicide)</p> |
| Organophosphorés |  <p style="text-align: center;">Groupe orthophosphate</p> <p style="text-align: center;">Groupe thiophosphate</p> | <p>2,2 dichlorovinyl-dimethyl phosphate ou <i>dichlorvos</i> (insecticide)</p> <p><i>O-O</i>-diéthyl <i>O</i>-(4-nitrophényl) phosphorothioate ou <i>parathion éthyle</i> (insecticide)</p> |

| | | |
|--------------------------|--|---|
| Organochlorés | Groupe chloré | 1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophenyl)éthane ou DDT (insecticide) |
| Pyréthrinoïdes |  <p>Groupe pyrèthre</p> | (<i>S</i>)- α -cyano-3-phénoxybenzyle(1 <i>R</i> ,3 <i>R</i>)-3-(2,2-dibromovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane carboxylate ou deltaméthrine (insecticide) |
| Triazines |  <p>Groupe triazine</p> | 1-chloro-3-éthylamino-5-isopropylamino-2,4,6-triazine ou atrazine (herbicide) |
| Urées substituées | Groupe urée | 3-(3,4dichloro)-1-méthoxy-1méthylurea ou linuron (herbicide) |

RESUME

L'Algérie a opté pour l'agriculture intensive afin d'assurer la sécurité alimentaire pour sa population croissante. La wilaya de Biskra constitue un pôle pour la production agricole de la pays et spécialement en plasticulture. Le présent travail concerne les pratiques phytosanitaires des agriculteurs de la commune de Zeribet El Oued située dans la wilaya de Biskra. L'étude a été menée sous forme d'enquête auprès de 40 agriculteurs à base d'un questionnaire et d'une fiche d'évaluation.

Les résultats obtenus révèlent plusieurs problèmes auxquels sont confrontés les agriculteurs. Après traitement statistique des résultats par SPSS, nous avons conclu que les agriculteurs de Zeribet El Oued ne respectent pas les bonnes pratiques phytosanitaires lorsqu'ils traitent leurs cultures. Engendrer des problèmes de santé très sévères.

Mots clés : produits phytosanitaires, pratiques phytosanitaires, plasticulture, Zeribet El Oued.

ABSTRACT

Algeria has opted for intensive agriculture in order to ensure food security for its growing population. The Biskra province constitutes a hub for agricultural production in the country, especially in the field of plasticulture. The present study focuses on the phytosanitary practices of the farmers in the commune of Zeribet El Oued, located in the Biskra province. The study was conducted in the form of a survey among 40 farmers, using a questionnaire and an evaluation form.

The results obtained reveal several problems that the farmers are facing. After statistical analysis of the results using SPSS, we concluded that the farmers of Zeribet El Oued do not always comply with good phytosanitary practices when treating their crops. This has led to severe health problems.

Keywords : pesticides, plant protection practices, plasticulture, Zeibet El Oued.

المخلص

قد اختارت الجزائر الزراعة المكثفة من أجل ضمان الأمن الغذائي لسكانها المتزايدين. تشكل ولاية بسكرة محوراً للإنتاج الزراعي في البلاد، لا سيما في مجال الزراعة البلاستيكية. يركز هذا العمل على الممارسات الصحية النباتية للمزارعين في بلدية زريبة الوادي الواقعة في ولاية بسكرة. أجريت الدراسة على شكل مسح بين 40 مزارعاً، باستخدام استبيان وبطاقة تقييم.

كشفت النتائج المتحصل عليها عن عدة مشاكل يواجهها المزارعون. بعد التحليل الإحصائي للنتائج باستخدام SPSS، خلصنا إلى أن مزارعي زريبة الوادي لا يلتزمون دائماً بالممارسات الصحية النباتية الجيدة عند معالجة محاصيلهم. أدى هذا إلى مشاكل صحية حادة.

كلمات البحث: المبيدات الحشرية، ممارسات وقاية النبات، البيوت البلاستيكية، زريبة الوادي.