



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGRO/2022

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV Filière : Sciences Agronomiques
Spécialité : Protection des Végétaux

Présenté par :

Haicheur Hassan et Taibi Taous

Thème

*Enquête sur l'état de l'utilisation des produits
phytosanitaires dans la région de Bouira .*

Soutenu le : 06 / 07 / 2022

Devant le jury composé de :

<i>Nom et Prénom</i>	<i>Grade</i>		
Mme Mebdoua Samira	MCB	Univ. de Bouira	Présidente
Mme Mesrane-Bachouche Nassima	MCB	Univ. de Bouira	Promotrice
Mlme Sayah-Agrane sihem	MAA	Univ. de Bouira	Examinatrice

Année universitaire : 2021/2022

REMERCIEMENT

*Nous remercions **Allah** le tout puissant qui nous à donnés la force et la patience pour mener à bien ce modeste travail*

Nos remerciements tout chers parents pour leur soutien moral et matériel durant nos études.

Au terme de ce travail, nous voudrions remercier en premier lieu Madame MESRANE BACHOUCHE Nassima, Maître de Conférence -A-, au département d'agronomie de bouira, pour avoir accepté de diriger ce travail. Sa disponibilité constante associée à son esprit critique, ont largement contribué à l'orientation et à la réalisation du contenu de ce manuscrit. Nous lui engardé une profonde gratitude.

Nous remercions aussi les deux membres du jury Mme MEBDOUA.S et Mme SAYAH-AGRANE .S qui ont accepté de juger ce modeste travail

Nos sincères remerciements vont à tous ceux qui nous aidé de prés ou de loin.

Nous exprimons aussi nos sincères reconnaissances à tous nos enseignants du primaire jusqu'à l'université.

Remerciements	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abbreviations	
Introduction	01
<i>Chapitre I : Données bibliographiques sur les produits phytosanitaires</i>	
I.1. Définition des produits phytosanitaires	04
I.2. Composition des produits phytosanitaires	05
I.3. Intérêt des pesticides	05
I.4. Classification des produits phytosanitaires	05
I.4.1. Production et consommation	07
I.4.2. Utilisation et modes d'action	08
I.4.3. Toxicité (Effet sur la santé humaine)	08
I.4.4. Ecotoxicité	08
I.5. Transport et conservation des produits phytosanitaires	09
I.6. Transports des produits phytosanitaires	10
I.7. Devenir des produits phytosanitaires dans l'environnement	10
I.8. marché des produits phytosanitaires	11
I.8.1. Dans le monde	11
I.8.2. En Algérie	12
I.9. impact des produits phytosanitaires	12
I.9.1 Effets des produits phytosanitaires sur l'environnement	12
I.9.1.1. Contamination des eaux (Figure 03)	12
I.9.1.2. Contamination des sols	13
I.9.1.3. Contamination de l'air	14
I.9.2. Impact sur la biodiversité	14
I.9.2.1. Sur la faune	14
I.9.2.2. Sur la flore	15
I.9.3. Effet des produits phytosanitaires sur l'homme	16
I.9.3.1. Voies d'exposition	16
I.9.3.2. Toxicité aiguë	16
I.9.3.3. Toxicité chronique	17

I.9.3.4.Consignes en cas d'intoxication	18
I.10.Protection de l'utilisateur	18
I.10.1. Etiquetage	18
I.10.2.Élimination des déchets	19
I.11. Législation	19
<i>Chapitre II : Matériel et méthodes</i>	
II .1.Présentation de la région de Bouira	21
II.1.1. Situation géographique	21
II.1.2. données climatiques de la wilaya de bouira	21
II.1.3.Sol	22
II.1.4 répartition des activités agricoles	22
II.2.Présentation des sites d'étude	22
II.2.1. commune de Ain Bessem	22
II.2.2. commune d'El Asnam	22
II.2.3. commune de El Hachimia	22
II.3.Objectif de l'enquête	23
II.4.Organisation du questionnaire	23
II.5. Analyse des données	23
II.6.Prototype de questionnaire	24
<i>Chapitre III : Résultats et discussion</i>	
III.1.Résultats	28
III.1.1. Age des personnes interrogées	28
III.1.2.Niveau de formation	28
III.1.3.Conduite des cultures	28
III.1.4. différents types des cultures	29
III.1.5.Type des cultures pratiquées	29
III.1.6.Variété des cultures pratiquées	30
III.1.7. Stade phénologiques traités	30
III.1.8. Irrigation avant et après l'application des produits phytosanitaires	31
III.1.9. Produits utilisés	31
III.1.10. Critères de choix des produits phytosanitaires	31
III.1.11. superficies traitées	32
III.1.12.Type de fertilisants	32
III.1.13. Noms commerciaux des produits phytosanitaires utilisés	32
III .2.Discussion	34

Conclusion générale	37
Références bibliographiques	
Annexes	
Résumé	

Liste des tableaux

Tableau 1: Evolution du marché mondial des produits phytosanitaires par famille de 1992 à 2002 (en million d'USD) (Ayad-Mokhtari, 2012).	13
Tableau 2: Variétés des cultures pratiquées dans les sites d'étude	30
Tableau 3: noms commerciaux des produits phytosanitaires.	33
Tableau 4: noms commerciaux des fertilisants.	34

Liste des figures

Figure 1: Répartition du marché mondial 2001 par catégorie de produits (UIPP, 2003).....	7
Figure 2: Devenir des pesticides dans l'environnement (Budzinski, 2012).....	11
Figure 3: Cycle des pesticides dans l'eau (Justine, 2015).....	12
Figure 4: Carte géographique de la wilaya de Bouira (D.S.A.2019)	21
Figure 5: Carte géographique des communes rattachée à la subdivision agricole de Bouira. (Google Maps, 2022).....	23
Figure 6: l âge des agriculteurs interrogés.....	28
Figure 7: Différents types des cultures pratiques	29
Figure 8: Cultures pratiquées dans les sites d'étude.....	29
Figure 9: Stades phénologiques traités	30
Figure 10: Type des produits phytosanitaires utilisées	31
Figure 11 : Critères de sélection des produits phytosanitaires	32

Liste des Abréviations

Abréviation	Désignation
UIPP	Union des industries et de la protection des plantes
DDT	Dichloro piphenyle trichloro ethane
DPAT	La direction de planification d'aménagement de territoire
FAQ	Food and agriculture organisation (organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculteur.
OMS	Organisation mondiale de la santé.
D.S.A	Direction des services agricole .

Introduction

Introduction

Les céréales sont la base de la première civilisation humaine (Benabdallah, 2016). C'est le tournant à partir duquel les sociétés civilisées modernes ont commencé (Chekhma *et al.*, 2020). Avec leurs dérivés, les céréales constituent une des bases les plus importantes de l'agro-alimentaire car elles occupent une place prépondérante dans l'alimentation humaine (Kherch Medjden et Bouchafaa, 2012).

Pour atteindre les standards exigés et des niveaux de production économiquement viables, les agriculteurs doivent utiliser de nombreux produits antiparasitaires pour contrer les mauvaises herbes, les insectes nuisibles ou les maladies fongiques (Samuel et Saint-Laurent, 2001). En effet, la productivité de l'agriculture conventionnelle repose sur l'usage quasi-généralisé des intrants chimiques (engrais et pesticides). La lutte chimique au moyen de pesticides est utilisée à grande échelle pour protéger les cultures, les semences et les denrées stockées contre les phytoparasites. En fait, la lutte chimique permet de limiter les pertes des cultures en protégeant les végétaux des organismes nuisibles, en réduisant les attaques des ravageurs, en limitant la concurrence des plantes adventices et en assurant la conservation des récoltes (NDAO, 2008).

L'usage des pesticides est une solution face aux menaces (Bensalem, 2015). Ils contribuent de façon indispensable à la protection, à la régularité et à la qualité de la production agricole (Rahatfoul et Cherif, 2019).

Cependant, plusieurs auteurs rappellent que ces produits demeurent toxiques et peuvent engendrer des risques importants pour la santé humaine et pour l'environnement (Cissé *et al.*, 2001 ; Deviller *et al.*, 2005).

De même, ces produits peuvent, pendant et après leur application, se disperser dans l'environnement en empruntant diverses voies comme la dérive aérienne, le ruissellement et le lessivage. La surveillance des pesticides en milieu aquatique met en évidence leur présence dans l'environnement. Dans certaines situations, des effets négatifs sont observés sur la biodiversité et sur la qualité de l'eau utilisée pour l'irrigation des cultures. On s'accorde très généralement sur le fait que l'impact environnemental d'un pesticide dépend du degré d'exposition (résultant de sa dispersion et de sa concentration dans l'environnement) et de ses caractéristiques toxicologiques (Mokhtari, 2012). En revanche, leur bon usage reste tributaire de la maîtrise des modes d'usage (Devviller *et al.*, 2005), vu le manque d'équipements permettant le dosage, le contrôle et de la gestion des ces produits toxiques (Medjdoub, 2013).

Introduction

L'Algérie est classée parmi les pays africains qui utilisent la plus grande quantité de pesticides. Récemment dans notre pays, avec l'intensification agricole, l'usage des pesticides ne cesse de se multiplier dans de nombreux domaines et en grandes quantités. Ainsi environ 400 produits phytosanitaires sont homologués en Algérie dont une quarantaine de variétés sont largement utilisées par les agriculteurs (Bordjiba et Ketif, 2009 *in* Bouziani, 2007). Merghid *et al.*, (2017) écrivent que l'Algérie est devenue un grand consommateur de pesticides avec plus de 30000 tonnes épandues chaque année. En fait, leur utilisation est de plus en plus fréquente, elle a accompagné l'augmentation des superficies des cultures à forte rentabilité (Bouziane, 2007).

La région de Bouira a connu un essor agricole important. Les céréales est développée et a pris de l'ampleur vers les années 80. La céréaliculture est l'une des filières agricole intensive par excellence. Ce mode d'exploitation fait recours à l'utilisation accrue des intrants chimiques pour avoir des rendements conséquents sur des superficies réduites. Parmi ces intrants nous citons les pesticides d'origine chimique. Ces substances sont connues pour leurs effets néfastes pour l'homme et l'environnement (Ramdani *et al.*, 2009).

Le travail effectué dans le cadre de ce mémoire a pour objectif la réalisation d'une enquête auprès des céréaliculteurs, effectué dans trois sites de la wilaya de Bouira (Ain Bessem, l'Asnam et El Hachimia), à l'aide d'un questionnaire qui vise à diagnostiquer les mécanismes décisionnels des agriculteurs en matière de protection des céréalicultures. En fait, ce travail fait suite à de nombreux travaux déjà réalisés....

Notre manuscrit est réparti en trois chapitres. Le premier chapitre est consacré à la synthèse bibliographique sur les pesticides. Le deuxième chapitre décrit la méthodologie de travail et le dernier chapitre est consacré à la présentation des résultats obtenu avec leurs discussions et nous terminons par une conclusion qui reforme des perspectives.

Chapitre I

Données bibliographiques sur
les produits phytosanitaires

Chapitre I : Données bibliographiques sur les produits phytosanitaires

I.1. Définition des produits phytosanitaires

Un Pesticide: est un terme générique dérivé des termes latins «caedere» (tuer) et « pestis » (fléau), intégré à la langue anglaise dès les années 1940, puis à la langue française à la fin des années 1950 (Baldi, 2013). Utilisé pour désigner toute substance naturelle ou de synthèse capable de contrôler, de repousser ou de détruire des organismes vivants (micro-organisme, animaux, ou végétaux) ou de s'opposer à leur développement. Le terme pesticide est progressivement remplacé par le terme : produit antiparasitaire, produit phytosanitaire, produit phytopharmaceutique (Pulami, 2018).

Selon Louchahi (2015), le terme pesticides dérivé du mot anglais « pest »qui désigne toute plante ou animal (ver, mollusque, insecte, rongeurs, oiseaux et mammifères), virus, bactérie, champignon susceptible d'être nuisible pour l'homme et à son environnement et de «cide» de latin caedere signifiant frapper, abattre, tuer.

Un pesticide est une préparation contenant une ou plusieurs substances actives, et destinées à protéger les végétaux ou les produits végétaux contre tous les organismes nuisibles ou prévenir leur action (Louchahi, 2015).

Dans le texte relatif à la réglementation européenne les pesticides sont aussi appelés «produits phytosanitaires, produits phytopharmaceutiques, ou produits antiparasite à usage agricole». Mais sur le plan international, le terme anglais «pesticides» et d'usage courants (Louchahi, 2015). Les substances actives et les préparations contenant une ou plusieurs substances actives qui sont présentées sous la forme dans laquelle elles sont livrées à l'utilisateur et qui sont destinées à:

- ✓ Protéger les végétaux ou les produit végétaux contre tous les organismes nuisibles ou à prévenir leurs action.
- ✓ Exercer une action sur les processus vitaux des végétaux, pour autant qu'il n'agisse pas de substances nutritives.
- ✓ Assurer la conservation des végétaux, pour autant que ces substances ou ces produits ne fassent pas l'objet de disposition particulière de conseil de la commission concernant les agents conservateurs.
- ✓ Détruire les végétaux indésirables
- ✓ Détruire les parties de végétaux, freiner ou prévenir une croissance indésirable des végétaux (Calvet *et al.*, 2005).

I.2.Composition des produits phytosanitaire

Les pesticides sont généralement composés d'une ou plusieurs matières actifs de produits de formulation, des formulations, de support, et des adjuvants (des produits de dilution, surfactants, synergisants, solvants, ingrédients inerte, substances résiduel les et métabolites). Ces composantes servent à faciliter l'entreposage, la manipulation ou l'application du produit, ainsi que l'amélioration de l'efficacité et de faciliter l'emploi de pesticides, ainsi que de favoriser la répartition du produit sur les feuille de végétale traité.

Un pesticide est composé de deux types de substance:

- ❖ **Une ou plusieurs matières actives** : ce sont ces matières actives qui confèrent au produite l'effet poison désiré. exemple de matière active : le glyphosate que l'on trouve dans de très nombreux désherbants totaux, le métaldéhyde que l'on trouve dans la plupart des anti-limaces ,l'isoproturon dans des désherbantes céréales.
- ❖ **Un ou plusieurs additifs** : ces additifs renforcent l'efficacité et la sécurité du produit. Exemple : répulsifs, vomitifs, épaississants, anti-mousson, solvants (Madjour *et al.*, 2012).

I.3.Intérêt des pesticides

Les pesticides ont des avantages dans plusieurs domaines et parmi lesquels on peut citer:

- ✓ **Dans l'agriculture** : les pesticides sont utilisés pour lutter contre les insectes, les parasites, les champignons et les herbes estimés nuisibles à la production età la conservation de cultures et produits agricoles ainsi que pour le traitement des locaux.
- ✓ **Dans l'industrie** : en vue de la conservation de produits encours de fabrication, vis-à-vis des moisissures dans les circuits de refroidissement, vis-à-vis des algues et pour la désinfection des locaux.
- ✓ **Dans les constructions:** pour protéger le bois et les matériaux (Ayad-Mokhtari, 2012).

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

I.4.Classification des produits phytosanitaires

Les produits phytosanitaires ou produits antiparasitaires à usage agricole, appelés couramment pesticides, représentent toutes les substances chimiques minérales ou organiques de synthèse utilisées pour préserver les cultures. Ces composés permettent aussi de protéger

les matériaux ou produits d'origine animale ou végétale, de lutter contre les vecteurs des maladies humaines et animales (à l'exclusion des médicaments).

Devant le nombre considérable de produits phytosanitaires (plus de 500 matières actives différentes dans près de 7000 formulations commerciales), les fabricants et utilisateurs les classent suivant la nature de l'espèce nuisible (Calvet *et al.*, 2005)..

Les trois principales classes sont:

- **Les fongicides**: servant à combattre la prolifération des champignons phytopathogènes. Ils permettent de lutter contre les maladies cryptogamiques qui causent de graves dommages aux végétaux cultivés. Le mildiou de la pomme de terre, celui de la vigne, les charbons et les rouilles des céréales, représentaient autrefois de véritables fléaux. Ces affections sont provoquées par l'invasion des divers tissus des plantes par le mycélium de champignons microscopiques. Les plus anciens fongicides connus sont des sels cupriques, le soufre et certains de ses dérivés minéraux. Depuis plusieurs décennies, les composés organiques représentent la part la plus importante : bromuconazole, triticonazole, ...), dérivés du benzène (chlorothalonil, quintozone), dicarboximides (folpel, iprodione,...) (El Mrabet, 2007).
- **Les insecticides** sont destinés à détruire les insectes nuisibles ; ils se répartissent en trois grands groupes selon leur nature chimique : substances minérales, molécules organiques d'origine naturelle, végétale, ou produits organiques de synthèse qui sont de loin les plus utilisés actuellement. Les insecticides appartiennent à trois grandes familles chimiques : les organophosphorés (diméthoate, malathion, ...), les carbamates (aldicarbe, carbofuran, ...) et les pyréthrinoides de synthèse (bifenthrine, perméthrine,...). On fait remonter au Moyen Âge, les premières tentatives de lutte chimique contre les fourmis à l'aide de sels d'arsenic. Toutefois, cette lutte ne commence véritablement qu'au milieu du XIX^e siècle en Amérique, avec l'utilisation massive d'arsénicaux par les agriculteurs qui eurent à affronter la catastrophique invasion du doryphore sur les cultures de pommes de terre. Beaucoup d'insecticides ont la propriété d'être toxiques par contact, c'est à dire de provoquer un empoisonnement rapide des insectes, car ils traversent très facilement leur tégument cuticulaire. Du fait de leur rémanence trop importante dans le milieu naturel, des risques de bioaccumulation et de bioamplification dans les chaînes trophiques, la plupart des insecticides organochlorés ont été interdits dans les pays développés au début des années 1970. Le lindane, longtemps utilisé sur toutes les cultures est lui aussi interdit pour l'usage agricole en France depuis juillet 1998 (El Mrabet, 2007).

- **Les herbicides** : les plus utilisés des pesticides en tonnages et en surfaces traitées, ils permettent d'éliminer les mauvaises herbes adventices des cultures. Ils appartiennent à plus de 35 familles chimiques différentes. Les plus représentées sont les carbamates (chlorprophame, triallate, ...), les urées substituées (diuron, isoproturon, ...), les triazines (atrazine, simazine, ...), les phytohormones (2,4D,...), les amides (alachlore, propyzamide,...).

On distingue en outre :

- **les acaricides** (contre les acariens),
- **les nématocides** (toxiques pour les vers du groupe des nématodes)
- **les rodenticides** (contre les rongeurs)
- **les taupicides (contre les taupes)**
- **les molluscicides** (contre les mollusques, limaces, escargots)
- **Les corvicides et les corvifuges** (contre les corbeaux, et tous les oiseaux ravageurs de cultures) (site internet) .

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

I.4.1. Production et consommation

La production mondiale de produits phytosanitaires a connu une croissance considérable depuis la fin de la Deuxième Guerre mondiale. Une tendance au ralentissement s'est observée depuis les années 1990 dans les pays développés. Elle est liée en partie à la découverte de substances plus efficaces nécessitant donc des quantités épandues plus faibles (quelques g/ha pour les sulfonilurées), à la mise en œuvre et à l'évolution de la réglementation, à la mise en place progressive de l'agriculture raisonnée, et à l'interdiction de certaines substances (cas des insecticides organochlorés dans la plupart des pays développés).

La figure 1 présente la répartition du marché des différentes familles de produits phytosanitaires, au niveau mondial. Notons que les fongicides représentent 41% du marché, les herbicides 38% et les insecticides représentent 29 %.

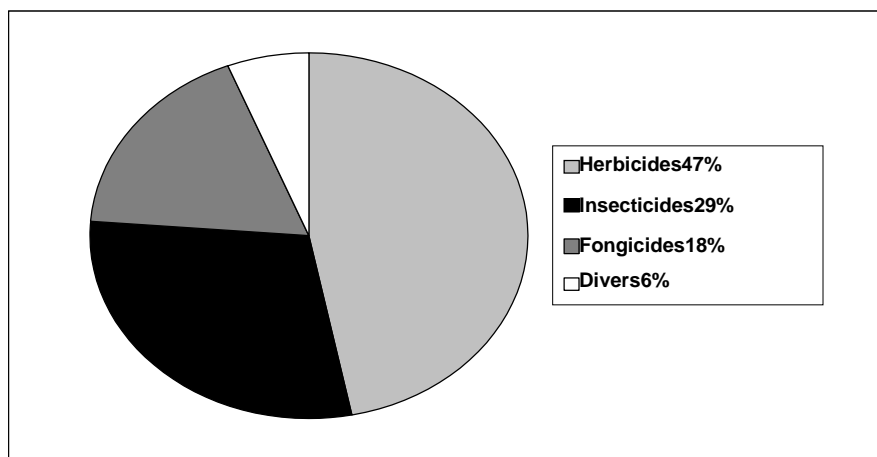


Figure 1: Répartition du marché mondial 2001 par catégorie de produits (UIPP, 2003)

I.4.2. Utilisation et modes d'action

Mode d'action : Le mode d'action des produits phytosanitaires est fortement lié à leur nature. Ainsi, les herbicides ont deux types de comportement vis-à-vis des végétaux. Les uns demeurent sur les organes traités (feuilles, tiges du végétal): il s'agit d'herbicides "de contact". D'autres se déplacent à l'intérieur de la plante, soit par voie de xylème, soit par le phloème : ce sont les herbicides "systémiques". Leurs modes d'action sont nombreux et variés : ils peuvent provoquer des blocages de la division cellulaire, de la photosynthèse ou une inhibition de la biosynthèse de certains acides aminés. Les insecticides, quant à eux, agissent principalement par perturbation de la transmission de l'influx nerveux ou par inhibition de l'acétylcholinestérase. Les insectes absorbent les produits par contact, inhalation ou ingestion. Enfin, les fongicides agissent soit par action directe sur l'organisme visé en troublant son métabolisme (respiration, biosynthèse des acides nucléiques, des stérols ou des protéines,...) ou sa physiologie (reproduction) , soit après transformation en produits cytotoxiques par la plante.

I.4.3. Toxicité (effets sur la santé humaine)

Les effets les plus néfastes sur l'homme sont liés à des intoxications accidentelles aiguës ou chroniques dues à l'inhalation ou au contact cutané de ces substances par les travailleurs de l'industrie chimique ou les agriculteurs.

Par ailleurs, l'incorporation des produits phytosanitaires dans la chaîne alimentaire peut conduire au phénomène de bioamplification. Au plan toxicologique, l'exposition chronique aux résidus de ces produits soulève quelques inquiétudes relatives aux potentialités cancérogènes de certaines de ces substances, aux effets neurologiques ou sur la reproduction

et à leur action immunodépressive ++++++96+9ou au contraire stimulante (allergies) (Ramade, 2000).

I.4.4.Ecotoxicité

Lors d'une application, une proportion importante du produit n'atteint pas la zone traitée, dérive et se dépose dans des écosystèmes plus ou moins éloignés. Suivant les conditions météorologiques et les modes d'application, on constate en moyenne que 25 à 75 % des produits phytosanitaires ne se déposent pas sur les cultures (Nadeau, 2000 *in* Aaron *et al.*, 2001). En outre, une partie des matières actives utilisées peut être déplacée par l'air et retomber par la pluie, ultérieurement au traitement la pollution des milieux continentaux par les pesticides se traduit par diverses perturbations écologiques qui résultent de la contamination des parties aériennes des végétaux et des sols par les résidus des traitements. Ces perturbations présentent des conséquences néfastes pour les espèces et les biocénoses (Ramade,1995).

Bien que le manque de sélectivité des produits phytosanitaires intervienne de façon significative pour expliquer l'ampleur de leurs effets écotoxicologiques , on peut aussi montrer que même un composé doté d'une action spécifique sur une seule espèce de la biocénose pourrait induire de profondes modifications sur l'ensemble de l'écosystème(Tableau1).

Par ailleurs, les essais de toxicité standardisés en laboratoire, sous conditions contrôlées, ne permettent pas d'estimer les éventuelles interactions entre espèces. Par exemple, un herbicide pourra montrer une toxicité directe pratiquement nulle sur les crustacées testés; mais , dans le milieu aquatique, les effets de ce herbicide sur les algues vont diminuer la quantité de nourriture disponible pour le même crustacée tnuire à son développement(Babut*etal.*,2001). Une première catégorie d'effets résulte de la toxicité aiguë de ces composés pour les espèces animales ou contaminées, qui se traduit par des DL50 très faibles (□mg/kg) et des CL50 inférieures au µg/L dans l'eau dans l'air. D'autres effets peuvent être différés dans le cas de concentration dans la chaîne trophique, liée en

I.5. Transport et conservation des produits phytosanitaires

➤ Transport

Deux tiers des produits phytosanitaires sont classés comme « matière dangereuse au transport. Leur déplacement, notamment sur la route, est réglementé.

En cas d'accident leur présence dans le véhicule peut être à l'origine de contamination de l'environnement (fuites de produits) et de la mise en danger des personnes en charge de ce transfert et/ou intervenant à proximité.

La majorité des produits phytopharmaceutiques sont des matières dangereuses pour l'homme et l'environnement (Anonyme,2015).

➤ **Stockage**

Le stockage des produits phytosanitaires doit garantir la sécurité des utilisateurs, du public et de l'environnement et permettre une bonne conservation des produits pour qu'ils gardent toute leur intégrité et leur efficacité (Anonyme,2004).Le locale (ou armoire)fermé à clef s'il contient des produits classés cancérigènes, ou mutagènes, doit être suffisamment éloigné des habitations et des bureaux, aéré ou ventilé (ventilation haute et basse placées sur des murs différents).

Un extincteur ainsi qu'un point d'eau seront placés à l'extérieur du local.

- Un panneau de 'stricte interdiction de fumer' sera affiché sur la porte.
- Les produits doivent être entreposés à l'écart des denrées alimentaires humaines ou animales, mais aussi à l'écart de toutes autres substances ou préparations notamment des autres produits dangereux, ou inflammables (carburant ou comburant tel que les engrais nitrates)pour éviter les risques d'incendie.
- Les produits sont rangés sur des étagères métalliques (le bois peut s'imprégner des vapeurs de produits), et conservés dans leurs emballages d'origine bien fermés avec leurs étiquettes.
- Ils seront classés par catégorie de risque (symboles sur les étiquettes) et les poudres rangées de préférence au-dessus des liquides pour éviter de renverser du liquide sur un sac contenant une poudre.
- Les produits seront placés sur des caillebotis en métal ou autres matériaux non absorbants pour les isoler du sol.

Une réserve de matières absorbantes, un "oreiller absorbant" ainsi qu'un bac de rétention sous les produits permet d'éponger toute fuite accidentelle (Fredon,2013).

I.6.Transports des produits phytosanitaires

SelonFAOen1995,il faut respecter plusieurs points fondamentaux dans le transport des produits phytosanitaire:

- ✓ Il ne faut jamais transporter de conteneurs de pesticides ouverte ou qui fuient.
- ✓ Il faut changer les conteneurs de pesticides de manière qu'ils ne soient pas endommagés durant le transport.
- ✓ il faut informer le conducteur du camion ou les responsables des chemins de fer quele changement contient des produits toxiques et leur donner des instructions sur les mesures à prendre en cas d'urgence.

- ✓ Il faut vérifier qu'il n'y a pas de trace de déversement ou de fuite dans le camion

I.7. Devenir des produits phytosanitaires dans l'environnement

Malgré un souci croissant de protection de l'environnement, lors de l'utilisation des produits phytosanitaires, une certaine quantité de ces substances se retrouve dans l'environnement, principalement dans l'air par dérive sous forme de gouttelettes ou sur le sol. Ils peuvent alors être soumis à différents processus (Figure 02).

- ✓ La photo-dégradation.
- ✓ la dégradation par le phénomène d'hydrolyse aqueuse ou de biodégradation grâce aux micro-organismes présents dans le sol.
- ✓ la rétention dans le sol jusqu'à la formation de résidus liés (adsorption) (par exemple l'accumulation des fongicides à base de cuivre dans les sols).
- ✓ le transport vers d'autres compartiments environnementaux par des processus physicochimiques (volatilisation) ou via un vecteur, l'eau par lixiviation ou ruissellement ou les particules de sol (désorption) (Budzinski, 2012).



Figure 2: Devenir des pesticides dans l'environnement (Budzinski, 2012).

I.8. Marché des produits phytosanitaires

I.8.1. Dans le monde

Selon Ayad-Mokhtari (2012), l'analyse du marché est faite en généralement consolidant les ventes réalisées par les sociétés. Afin de mettre en évidence les tendances lourdes du marché, ils ont étudié les chiffres des années 1992, 1997 et 2002 comme exemples.

L'examen du marché mondiale, exprimé en USD courant, a mis en évidence que le marché était globalement de 25 milliards de USD en 2002.

Dans le tableau 1 les herbicides sont les produits les plus représentés dans le marché mondiale et ont une croissance durant l'année de 1997, ainsi que celui des insecticides ont un taux élevé dans le marché mondial et venait directement après les herbicides.

Tableau 1: Evolution du marché mondial des produits phytosanitaires par famille de 1992 à 2002 (en million d'USD) (Ayad-Mokhtari, 2012).

Année	1992	1997	2002
Herbicides	11470	15033	12490
Insecticides	6483	7329	6363
Fongicides	4918	5622	5425
Autres	1158	1102	872
Totales	24029	29086	25150

Le marché mondial des pesticides représente environ 40 milliards de dollars. Il est stable depuis les années 2000. Les États-Unis sont le premier consommateur mondiale de pesticides, suivent l'Inde, la France (1^{er} consommateur européenne), puis l'Allemagne. Le Japon utilise 12kg/ha et est le 1^{er} consommateur de pesticides à l'hectare, l'Europe 3kg/ha, les États-Unis 2.5kg/ha et l'Inde 0.5kg/ha (Louchahi, 2015).

Selon la publication de l'UIPP(2011), le chiffre d'affaire mondiale du marché des produits phytosanitaires a progressé de 15%. L'Europe reste le leader avec 27.7% des parts du marché, viennent ensuite l'Asie à 26.4%, l'Amérique latine à 22.9%, l'Amérique du Nord à 19.1% et en fin l'Afrique à 4% (Louchahi, 2015).

I.8.2. En Algérie

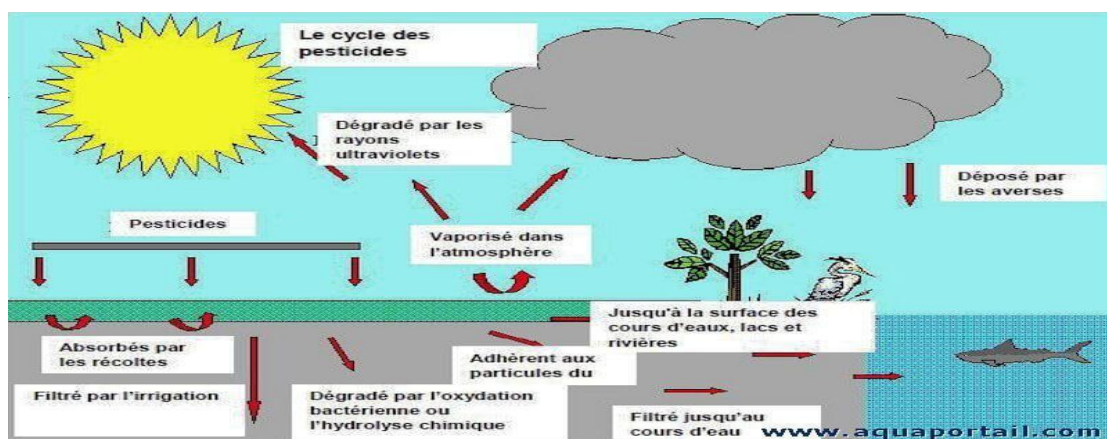
Le marché algérien en pesticides ne cesse d'augmenter ; en 2009 l'Algérie a importé l'équivalent de 67 millions USD de pesticides et en 2008, 77 millions USD contre 49.4 millions USD en 2007 (Ayad-Mokhtari, 2012).

I.9. L'impact des produits phytosanitaires

I.9.1. Effets des produits phytosanitaires sur l'environnement

I.9.1.1. Contamination des eaux

Passage vers les eaux de surface et souterraines les pesticides présents dans le sol après épandage peuvent être lessivés vers des eaux de surface ou souterraines lors des épisodes de pluie. Ce transfert dépend de plusieurs facteurs, dont la valeur du K_{oc} de la molécule, des caractéristiques du sol (teneur en matière organique, pH) et des conditions climatiques. Certaines molécules ont déjà été détectées dans des eaux souterraines, comme par exemple l'atrazine et l'un de ses métabolites dans l'aquifère. Les pesticides sont recherchés dans le compartiment aquatique depuis plusieurs dizaines d'années et leur présence est à l'image des molécules qui sont utilisées (Justine, 2015).



Figure

3: Cycle des pesticides dans l'eau (Justtine, 2015)

I.9.1.2. Contamination des sols

Lieu de croissance des plantes, le sol joue un rôle majeur dans la production agricole et forestière et reçoit la plus forte proportion des pesticides utilisés contre les organismes nuisibles. Dans le seul Royaume-Uni, il est estimé que 28 000 tonnes de matière active de pesticides sont répandues chaque année sur les terres cultivées. Des millions d'hectares sont ainsi traités à travers le monde et les produits se retrouvent éventuellement dans la couche d'humus, la nappe phréatique, et l'aquifère (Catherine-Regnault, 2005).

Les pesticides dans les sols peuvent provenir des activités agricoles mais également des activités d'entretien des espaces verts et jardins ou de désherbage des réseaux routiers et ferrés. La vitesse d'infiltration des pesticides dans le sol dépend du sol (humidité, taux de matière organique, pH) et du pesticide. Par ailleurs, il n'existe pas de dispositif équivalent à ceux relatifs à l'eau et à l'air pour la caractérisation de la contamination des sols par les pesticides, il est connu que les insecticides organochlorés sont assez persistants dans l'environnement et certains, bien qu'interdit d'usage peuvent rester présents dans le sol pendant plusieurs années. À l'heure actuelle, les insecticides utilisés (organophosphorés, pyréthroïdes, carbamates et autres) se dégradent rapidement, par contre les herbicides sont assez persistants dans les sols et leurs produits de dégradation sont souvent stables. Ainsi, on distingue plusieurs modifications des composants du sol, par exemple la structure : l'infiltration de nombre eux types de pesticides dans le sol change la qualité de l'humus, se qui fait un déséquilibre de la structure du sol et le champ agricole, puis un mauvais rendement agricoles (Merhi, 2008).

Les herbicides sulfonylurées et sulfuron, dans une moindre mesure, chlorsulfuron, sont à l'origine d'une réduction de la croissance des bactéries du sol *Pseudomonas*. Une combinaison de deux herbicides sulfonylurées, bensulfuron-méthyl (B) et metsulfuron-méthyl, ont causé une réduction considérable de la biomasse microbienne du sol sur les 15 premiers jours. Dans les communautés bactériennes de sol, le bromoxynile (un herbicide au nitrile) a provoqué des changements majeurs dans la composition et la diversité des espèces. Le bromoxynile a inhibé la croissance des bactéries capables de dégrader les produits chimiques dans le sol. Le captane (un fongicide) et l'herbicide glyphosate ont également causé un changement par mille espèces des communautés bactériennes de sol. Certains insecticides organophosphorés (le diméthoate par exemple) peuvent réduire l'activité et la biomasse des micro-organismes du sol, tandis que d'autres (comme le fosphiazate) peuvent en fait, conduire à une augmentation de la biomasse microbienne.

La façon dont les pesticides affectent la fertilité du sol sur le long-terme n'est pas très bien comprise, cela dépendant de nombreux facteurs.

- ✓ Les pesticides affectent les vers de terre, le mycorhize symbiotique et d'autres organismes de sol.
- ✓ La composition et l'activité des communautés bactériennes peuvent être modifiées par les pesticides (Isenring, 2010).

I.9.1.3. Contamination de l'aire

Lors d'un épandage aérien, près de 50% des produits n'atteint pas la cible et se dispersent dans l'air environnant. À cette contamination directe, il faut ajouter les molécules provenant de l'évaporation, une fois le pesticide déposé sur la plante, le sol ou l'eau. Toutes ces molécules peuvent se retrouver dans des nuages qui, poussés par les courants aériens, vont contribuer ultérieurement aux précipitations qui iront contaminer d'autres contrées (Catherine-Regnault, 2005).

I.9.2. Impact sur la biodiversité

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

Les pesticides libérés dans l'environnement, vont évidemment éliminer les organismes contre lesquels ils sont utilisés. Mais, la plus part de ces produits vont également toucher

d'autres organismes que ceux visés au départ, de manière directe (absorption, ingestion, respiration, etc.) ou indirecte (via un autre organisme contaminé, de l'eau pollué, etc.). Les effets sur la biodiversité, et notamment la flore et la faune terrestres et aquatiques, sont donc indéniables. Ce sont surtout des espèces au sommet de la chaîne alimentaire (siteinternet1).

I.9.2.1. Sur la faune

Les pesticides utilisés en agriculture peuvent réduire l'abondance des mauvaises herbes et insectes, qui sont une source importante de nourriture pour de nombreuses espèces. Les herbicides peuvent changer les habitats en altérant la structure de la végétation, et finalement conduire au déclin de la population. Les fongicides ont également permis aux agriculteurs de ne plus avoir recours aux cultures secondaires telles que l'herbe et les racines. Cela a conduit au déclin de certaines mauvaises herbes des terres arables (les pertes parmi 63 espèces en danger ont été beaucoup plus étroitement liées au taux de pesticides utilisés qu'à la surface de zones agricoles dans une région. La perte d'espèces était plus élevée dans les zones d'agriculture intensive (pulvérisation aérienne).

- Les pesticides affectent la faune sauvage directement et indirectement via les sources d'alimentation et les habitats, l'empoisonnement de la faune sauvage par des insecticides, rodenticides, fongicides (sur les semences traitées) et herbicides très toxiques peuvent provoquer le déclin majeur d'une population.

- Les pesticides accumulent les le long de la chaîne alimentaire, particulièrement les perturbations endocriniennes, présentent un risque à long-terme pour les mammifères, les oiseaux, les amphibiens et les poissons.

- Les insecticides et herbicides à large spectre réduisent les sources de nourriture pour les oiseaux et les mammifères. Cela peut amener à un déclin substantiel des populations d'espèce rares.

En altérant la structure de la végétation, les herbicides peuvent rendre les habitats inappropriés pour certaines espèces. Cela menace les insectes, les oiseaux des zones agricoles et les mammifères (Isenring, 2010).

- Les pesticides affectent la faune sauvage directement et indirectement via les sources d'alimentation et les habitats, l'empoisonnement de la faune sauvage par des insecticides, rodenticides, fongicides (sur les semences traitées) et herbicides très toxiques peuvent provoquer le déclin majeur d'une population.

- Les pesticides accumulés le long de la chaîne alimentaire, particulièrement les perturbations endocriniennes, présentent un risque à long-terme pour les mammifères, les

oiseaux, les amphibiens et les poissons.

- Les insecticides et herbicides à large spectre réduisent les sources de nourriture pour les oiseaux et les mammifères. Cela peut amener à un déclin substantiel des populations d'espèces rares.

En altérant la structure de la végétation, les herbicides peuvent rendre les habitats inappropriés pour certaines espèces. Cela menace les insectes, les oiseaux des zones agricoles et les mammifères (Isenring, 2010).

I.9.2.2. Sur la flore

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

I.9.3.Effet des produits phytosanitaires sur l'homme

I.9.3.1.Voies d'exposition

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

1. Expositions primaires

Les personnes concernées ici sont les personnes manipulant directement les produits, au moment de la préparation, de l'application, du nettoyage des appareils, du vidage des cuves. Il s'agit pour la plupart des agriculteurs et professionnels utilisant ces produits, mais aussi des particuliers pour un usage domestique. Cette exposition est plutôt ponctuelle, et survient lors des périodes de traitement. Cependant il s'agit de contaminations à doses plus fortes, le produit étant pur ou dilué pour le traitement. Les agriculteurs et les ouvriers qui préparent les mélanges et réalisent les traitements sont plus à risque que le reste de la population d'être atteints par contact de la peau ou par inhalation (Dorothee, 2011).

2. Expositions secondaires

Elles concernent l'ensemble de la population, par l'exposition aux résidus découlant de l'utilisation de pesticides, à travers de l'alimentation et de l'environnement. Les effets observés pourraient résulter de l'accumulation de molécules qui s'éliminent lentement, atteignant un seuil de concentration critique au bout d'un certain temps, ou bien, dans le cas de molécules rapidement éliminées, découler de l'addition d'effets sous-cliniques et irréversibles.

En général, l'homme absorbe les pesticides et leurs produits dérivés via la nourriture, l'eau, l'air respiré ou par contact avec la peau (Dorothee, 2011).

I.9.3.2.Toxicité aiguë

Les effets aigus (ou à court terme) se traduisent généralement avec apparition immédiate de symptômes peu de temps après le traitement. Les intoxications aiguës surviennent lorsque le sujet est exposé à des quantités importantes de pesticides. Selon la voie de pénétration et la dose du produit appliqué, différents symptômes peuvent se manifester : des signes généraux (fatigue, fièvre), des signes cutanés (rougeurs, brûlure), des signes oculaires (démangeaisons, rougeurs oculaires, trouble visuel), des signes neurologiques (céphalées, vertige, tremblements, convulsion généralisée, perte de connaissance), des signes digestifs (nausée, vomissement, diarrhées, douleurs abdominales) et des signes respiratoires (toux, gêne respiratoire, douleurs thoraciques) (Louchahi, 2015).

I.9.3.3.Toxicité chroniques

Les effets chroniques ou retardés des pesticides sur la santé se manifestent soit à distance d'une exposition unique et intense, soit à la suite d'exposition de faibles intensités mais répétées dans le temps. Les symptômes ne se manifeste généralement que longtemps après le début d l'intoxication, les plus fréquemment cités sont :

1. Effets sur la reproduction

Les principales pathologies étudiées sont le risque de stérilité masculine et féminine, un excès d'avortement spontanés, de mort-nés, de retards de croissance et de certaines malformation fœtales telles que les fentes la bio-palatisés, la non-fermeture du tube neuronal, des anomalies des membres, des tumeurs cérébrales et abdominales (Camard *et al.*, 2015).

2. Effets neurologiques

Concernant les effets neurologiques , les connaissances restent partielles ; les principaux effets rapportés sont des poly neuropathies, les neuropathies périphériques, les troubles neuro-dégénératifs comme la maladie de Parkinson et les troubles neurocomportementaux, on a comme symptômes neurologiques: fatigabilité musculaire, perte de sensibilité au toucher(organochlorés), modifications comportementales, anxiété, irritabilité, dépression, hallucinations (organophosphorés), céphalées, paralysies (dérivés a résinés et mercuriels) (Periquet *et al.*, 2004).

3. Le cancer

Plusieurs pesticides sont identifiés comme cancérigènes reconnus ou probables pour l'homme par différents organismes internationaux d'après des études épidémiologiques ou expérimentales. Pour la population professionnellement exposée, il semblerait que la mortalité et incidence de certains types de cancers soient augmentées. Il s'agirait en général de cancers peu fréquents tels que les cancers des lèvres, des ovaires, du cerveau et de la peau. Plusieurs pathologies sont suspectées chez l'enfant dont les leucémies et les tumeurs cérébrales. Celles-cisemblent associées à l'exposition de la mère durant la grossesse. En revanche, concernant la population générale, les données demeurent controversées chez l'adulte à l'exception des lymphomes. En résumé, les connaissances demeurent insuffisantes et les études doivent être approfondies notamment sur la détermination des expositions aux pesticides et sur les mécanismes biologiques d'action des substances (Errami, 2012).

4. Les perturbateurs endocriniens

Elles englobent une gamme très large et diversifiée de molécule comprenant des substances plastiques, des déchets industriels, des métaux lourds mais aussi les pesticides. Un

perturbateur endocrinien peut donc être défini comme une substance exogène à l'origine qui inter fère sur la synthèse, l'excrétion, le transport, les liaisons, l'action ou l'élimination d'hormones naturelles (Catherine-Regnault, 2005). Ces troubles observés sur la reproduction ont souvent été reliés à des effets perturbateurs endocriniens s'exerçant sur la sphère sexuelle et montrés en particulier puisse être à l'origine d'une grande variété d'effet adverses: cancers du sein, de la prostate, des testicules, des malformations de l'appareil génital mâle (cryptorchidie, hypospadias), endométriose, infertilité masculine ou féminine et perturbations du comportement sexuel. Il faut aussi signaler que ces perturbations endocriniennes ne concernent pas uniquement la physiologie sexuelle mais aussi d'autres activités hormonales comme les fonctions thyroïdiennes et sur régaliennes telles pourraient également retentir sur le système immunitaire (Periquetetal., 2004).

I.9.3.4. Consignes en cas d'intoxication

en cas d'intoxication, il faut suivre les instructions suivantes :

- ✓ Ne pas faire boire, ni vomir.
- ✓ En cas de projection oculaire, rincer l'œil à l'eau potable pendant au moins 10 minutes et consulter un ophtalmologue.
- ✓ En cas de déversement du produit, retirer les vêtements souillés et prendre une douche à l'eau claires ans frotter.
- ✓ Faire une déclaration d'accident de travail (Anonyme02, 2015).

I.10. Protection de l'utilisateur

L'utilisation des produits phytosanitaires nécessite des mesures de protection pour éviter les problèmes d'intoxication et de pollution inhérents à la manipulation de ces produits. Ces mesures concernent, dans un premier temps, la procédure d'homologation d'un produit phytosanitaire, mais aussi l'étiquetage et le stockage du produit, la protection de l'utilisateur et de l'environnement, et enfin le traitement des déchets. Toutes ces mesures s'inscrivent dans le cadre des Bonnes Pratiques Phytopharmaceutiques. Un nom respect de ces bonnes pratiques peut entraîner des conséquences pour la sécurité et la santé des agriculteurs (Dorothee, 2011).

I.10.1. Etiquetage

Le bon étiquetage des PPP permet à l'utilisateur d'avoir à sa disposition une information utile sur le contenu du paquet (identité du produit, composition, contenu et, etc.), sur les précautions à prendre lors de l'application et de la manipulation, ainsi que sur les mesures à adopter afin d'éviter tout danger pour la santé publique, la salubrité des animaux et

des plantes, et tout risque de contamination de l'environnement. L'étiquetage des PPP est soumis à une réglementation stricte. Toutes les indications portées sur les bidons et les emballages sont importantes. L'utilisation de pictogrammes simples (Dessin figuratif ou symbolique reproduisant le contenu d'un message sans se référer à sa forme linguistique) permet la compréhension de tous, y compris par les personnes analphabètes ou ne parlant pas la même langue (Dorothee, 2011).

I.10.2.Élimination des déchets

- Il est important d'effectuer un triple rinçage des contenants vides avant de les éliminer. Les eaux de rinçage devraient être déversées dans un endroit où il n'y a pas de risque de contamination et, de préférence, sur le champ où il y a eu les applications.
- Une fois nettoyés, les contenants doivent être rangés dans un endroit inaccessible aux enfants, aux travailleurs et aux animaux qui n'ont pas à manipuler ces produits jusqu'à ce qu'ils soient éliminés selon les directives de la fabrication.
- Il ne faut jamais accumuler de contenants et encore moins les brûler (Onil *et al.*, 2001).

I.11.Législation

Les pesticides sont des substances chimiques toxiques, et donc dangereuses, l'ordre public exige que la loi détermine à leur sujet des procédures d'approbation, enregistrement, classement, étiquetage, transport, stockage, disponibilité, utilisation et destruction.

Les règlements varient d'un pays à l'autre. Certains aspects de la réglementation font l'objet de lois, avec des sanctions en cas de violation. D'autres aspects font l'objet de codes de pratique, ou même d'accord volontaires.

Dans de nombreux pays, l'agriculture est omise ou expressément exclue de la législation générale du travail, et de la santé et la sécurité en milieu de travail. Toutefois, la plupart des pays se sont dotés d'une législation sur l'enregistrement et le contrôle des pesticides (même si, dans bien des cas, elle est succincte et n'a que peu de ressources), parce que : en plus des risques d'exposition pour l'agriculteur, les pesticides touchent également à la santé publique, à la sécurité alimentaire (résidus de pesticides), à la qualité de l'air et de l'eau, à la santé des sols, des animaux et plantes sauvages les pesticides peuvent être transportés par voie de terre ou par voie aérienne ou maritime d'un pays où d'une région ou d'un pays, fabrication, formulation, importation, exportation, commercialisation, publicité, vente, fourniture hémisphère à l'autre (Anonyme 01).

Chapitre II Matériel et méthodes

Chapitre II : Matériel et méthodes

II .1.Présentation de la région de Bouira

II.1.1. Situation géographique

La wilaya de Bouira se situe dans la région Nord-Centre du pays, à environ 120 km au sud est d'Alger. s'étend sur une superficie totale de 4454 km² Elle est caractérisée par une superficie agricole totale de 293 645 ha .parmi elle 189 960 ha représente une superficie agricole utile dont seulement 13 349 ha sont irriguées (D.S.A .2018).

La wilaya est bordée par les chaines montagneuses du Djurdjura au nord et des Biban au sud – . Elle est délimitée :

- Au nord par les wilayas de Tizi Ouzou et Boumerdes.
- A l'est par les deux wilayas de Bejaia et de BordjBouArréridj.
- Au sud par la wilaya de M'sila

A l'ouest par Les deux wilayas de Médéa et Blida(Figure 04).

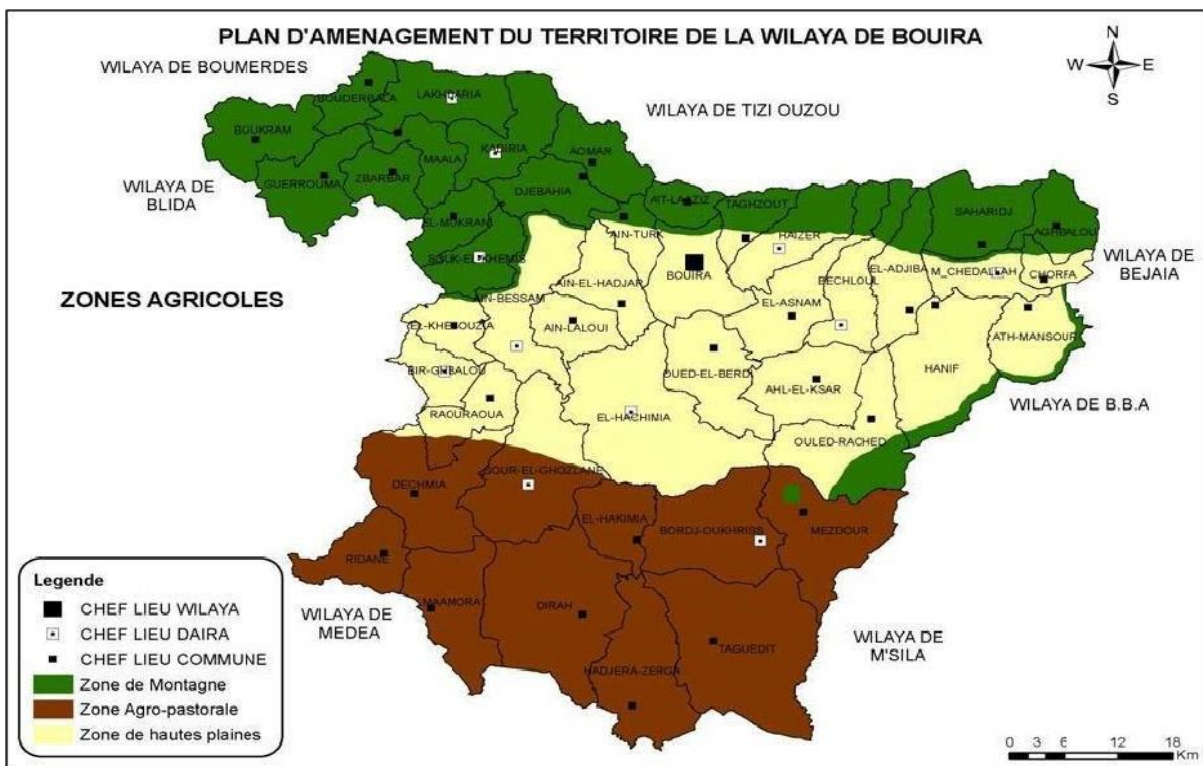


Figure 4: Carte géographique de wilaya de Bouira (D.S.A.2019)

II.1.2. données climatiques de la wilaya de bouira

Le climat de la wilaya de Bouira est chaud et sec en été, froid et pluvieux en hiver. La pluviométrie moyenne est de 660 mm/an au nord et de 400 mm/an dans la partie sud. Les températures varient entre 20 et 40⁰ C de mai à septembre et de 2 à 12⁰C de janvier à mars (site internet).

II.1.3.Sol

Selon la direction de planification d'aménagement de territoire (DPAT 2010), les sols sont très fertiles à prédominance calcaire dans les zones montagneuses, et variés dans les plaines. On rencontre des sols alluviaux, ainsi que de bonnes terres à texture moyenne.

II.1.4 Répartition des activités agricoles

La superficie totale de la wilaya de Bouira est de 4456,26 Km² répartie comme suit :

- *64,89% de terres utilisées par l'agriculture (par exemple les cultures maraichères, arboricoles fruitiers et les céréales...etc.).
- *6,99% de terres improductives non affectées à l'agriculture.
- *28,12% en terres forestières (Arab, 2012).

II.2.Présentation des sites d'étude

Notre étude a été effectuée dans les régions d'Ain Bessem, de l'Asnam et d'El Hachimia de la wilaya de Bouira.

II.2.1. La commune de Ain Bessem

La commune d'Ain Bessem est située dans le périmètre de la plaine des Arribs. Elle est localisée à 25 km à l'ouest de chef-lieu de la wilaya de Bouira. Elle est limitée au nord par Djebahia, à l'est par Ain Aloui, au sud par Sour El Ghoulane et à l'ouest par Birghbalou (Subdivision Agricole, 2018).

II.2.2. La commune d'El Asnam

La zone d'El Asnam qui se trouve à 13 Km au sud-est du chef-lieu de la wilaya de Bouira, est une commune à vocation agricole en plaine et forestière à la montagne, en pleine forêt délimitée au Nord par la ligne de crête de Djurjura, à l'Est par commune de Bechloul, au sud Ahl Elkasar et à l'ouest la ville de Bouira (Azzietal., 2019).

II.2.3. La commune de El Hachimia

Cette commune est située au sud de la wilaya de Bouira et à l'est de la commune de Sour El Ghoulane et à l'ouest de la Daira de Bechloul, Elle occupe la superficie de 250 km².



Figure 5: Carte géographique des communes rattachée à la subdivision agricole de Bouira. (Google Maps, 2022).

II.3.Objectif de l'enquête

Le but de notre enquête vise à mettre en lumière l'état de l'utilisation des produits phytosanitaires par les producteurs de céréales de région de Bouira.

II.4.Organisation du questionnaire

Le questionnaire est scindé en 5 modules. Les objectifs de chaque module peuvent être résumés par les points suivants :

Le 1^{er} module : identification de l'exploitant : Classe d'âge, niveau scolaire et formation agricole des enquêtés ;

Le 2^{ème} module : la culture dominante dans les trois sites d'études ;

Le 3^{ème} module : les catégories des différents pesticides ;

Le 4^{ème} module : temps d'applications des pesticides ;

Le 5^{ème} module : les superficies traitées.

II.5. Analyse des données

Les données collectées sont traitées par le logiciel Excel, et leur traitement a été effectué en fonction des variables notées sur le terrain, des pourcentages sont calculés et utilisés pour la création de histogrammes de distribution pour les différentes pratiques étudiées.

II.6. Prototype de questionnaire

Questionnaire destiné aux agriculteurs

Série n° :

La date de l'enquête:

Lieu de commune/ daïra/ wilaya :

GPS de la région d'enquête :

Age des personnes interrogées :

21-30.....

31-40.....

41-50.....

51-60.....

61-70.....

Niveau de formation:

Aucun (primaire non achevé)

Primaire

Secondaire

Universitaire

Formation sur l'application des produits phytosanitaires :

Oui

Non

Conduite de la culture :

- Plein champ
- Sous serre

Type de culture.....

Variété :

Stade phénologique (pesticides) : sous-sol..... germination.....Autre stade

.....

Stade phénologique (fertilisants) : sous-sol..... germination.....Autre stade

.....

Irrigation : avant application des produits après application des produits

Produits utilisés :

Pesticides	Oui	Non
Insecticides		
Fongicides		
Herbicides		
Acaricides		
Autre		

Fertilisants		Oui	Non
Engrais minéraux	N		
	P		
	K		
	Autres		
Engrais organiques	Grignon d'olive		
	Compost		
	Fumier		
	Poudre et cendre		
	Purin		
	Autres		

Citez les noms commerciaux des produits utilisés

Pesticides	Fertilisants

Comment choisissez-vous les produits ?

	Pesticides	Fertilisants
Disponibilité		
Recommandation par un fermier		
Efficacité		
Facilité d'emploi		
Selon les espèces cultivées		
Prix		
Moindre nocivité vis-à-vis de la nature		
Autres		

Les doses appliquées et le nombre d'application

<i>Date de l'application</i>	<i>Poste (ex : herbicides)</i>	<i>Produit</i>	<i>Surface traitée</i>	<i>Surface de la parcelle</i>	<i>Dose appliquée sur surface traitée</i>	<i>Unité</i>

<i>Datede l'application</i>	<i>Poste (ex : fertilisants)</i>	<i>Produit</i>	<i>Surface traitée</i>	<i>Surface de la parcelle</i>	<i>Dose appliquée Sur surface traitée</i>	<i>Unité</i>

Autres observations :

Chapitre III

Résultats et discussion

Chapitre III : Résultats et discussion

III.1. Résultats

Nous rappelons que notre enquête est réalisée dans le territoire d'ElAsnam, et un nombre de 35 questionnaires est effectué durant les mois d'avril et mai. Les résultats des questionnaires sont présentés sous forme de pourcentages, des histogrammes. sachant que cette enquête est réalisée en collaboration avec les services de la subdivision agricole d'ElAsnam, d'El Hachimia et d'Ain Bessem,

III.1.1. Age des personnes interrogées

La figure 6 montre la moyenne de l'âge des agriculteurs interrogés dans les sites d'étude. Nous remarquons que la tranche d'âge la plus présente dans cette enquête se situe entre 41-50 ans, avec un taux de 34,25%. Elle est suivie par la tranche d'âge entre 31-40 puis 61-70 ans, avec le même pourcentage qui est de 20%. La catégorie d'âge 51-60 ans est représentées par un taux de 17 %. Nos résultats montrent que les jeunes (21-30 ans) exercent avec un taux de 8 % uniquement dans le domaine d'agriculture.

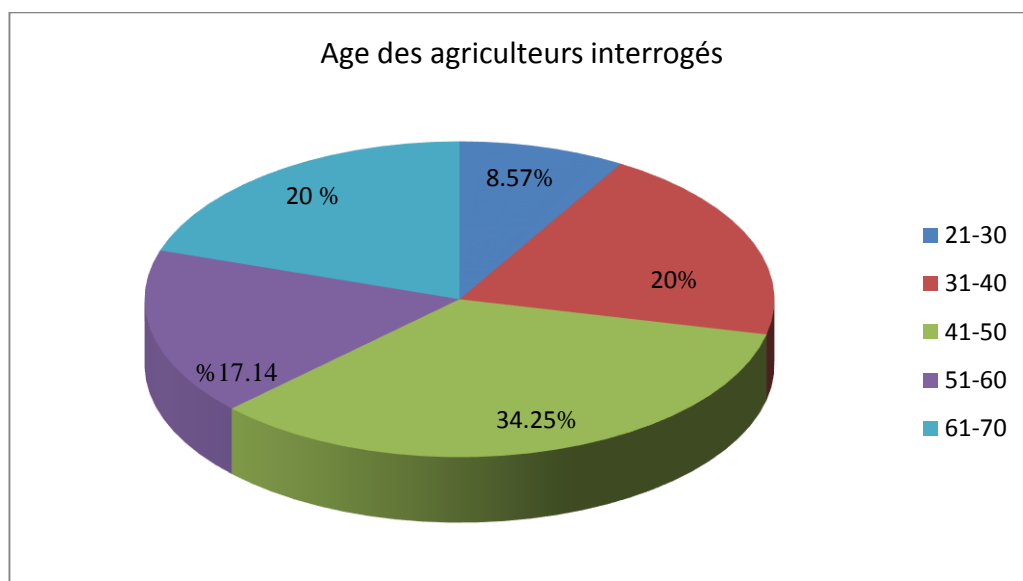


Figure 6: âge des agriculteurs interrogés

III.1.2. Niveau de formation

D'après les résultats que nous avons obtenus, nous remarquons que seulement 42,86% des agriculteurs font des formations sur l'application des produits phytosanitaires et les 57,14% des agriculteurs enquêtés ne sont pas formés dans ce domaine.

III.1.3. Conduite des cultures

Notre enquête a mis en évidence que la céréaliculture est pratiquée en plein champ 100% dans les trois sites d'étude.

III.1.4. Les différents types des cultures

Les sites d'étude sont caractérisés par des pratiques culturelles très variées à savoir céréaliculture, avec un taux de 88.57% et l'arboriculture et maraichage avec un taux 5.71%.

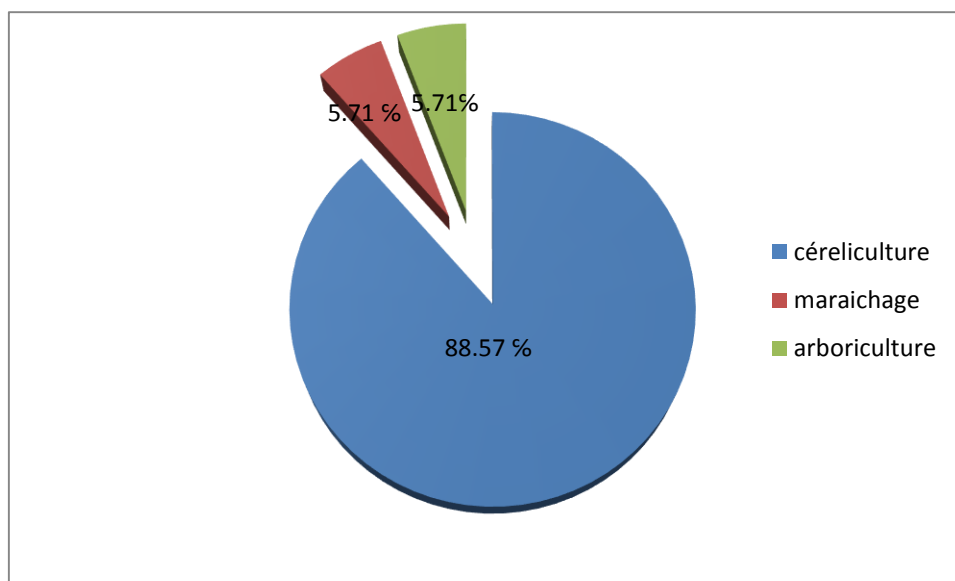


Figure 7: Différents types des cultures pratiques

III.1.5. Type des cultures pratiquées

Les sites d'étude sont des zones caractérisés par des pratiques culturelles différentes dont les céréales. Le blé dur qui est la variété la plus cultivées avec respectivement des taux de 34% 17% 20% à Ain Bessam, El Hachimia et El Asnam. Le Blé tendre est pratiqué avec un taux 20% à Ain Bessem et 6% à El Hachimai et 5% à El Asnam. L'orge est cultivée avec un taux de 25% à Ain Bessem et 2.87% à El Hachimia et à El Asnam (Fig 08).

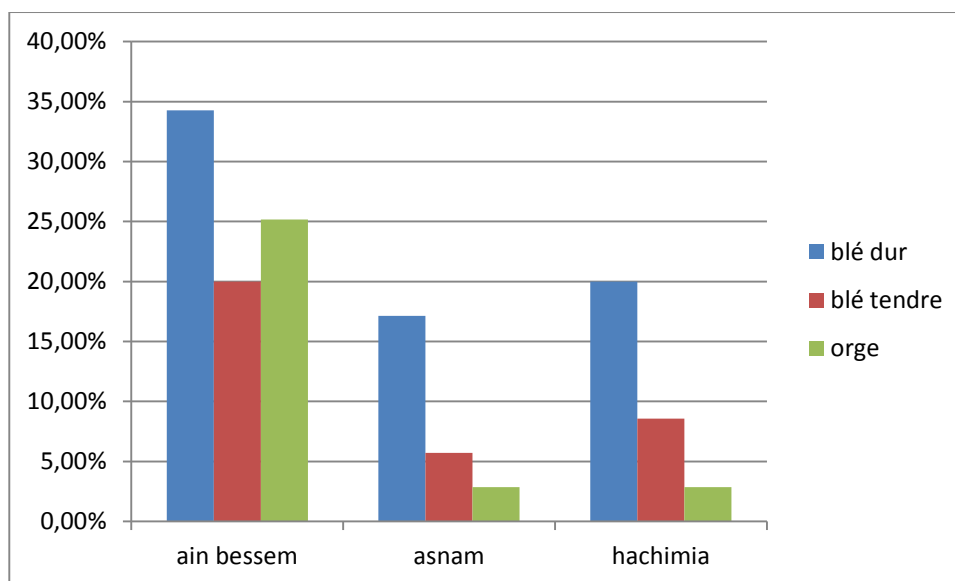


Figure 8: Cultures pratiquées dans les sites d'étude

III.1.6.Variété des cultures pratiquées

Durant notre enquête, nous avons recensé 7 variétés de céréales à savoir : Chen's , Simeto, Bousselem, Vitro, HD, Rihan et Maouna. Nous remarquons que les variétés chen s et simeto sont les plus dominantes par rapport aux autres variétés (Tableau 2).

Tableau 2: Variétés des cultures pratiquées dans les sites d'étude

Variétés	Nombre de variétés pratiquées
Chen's	11
Simeto	19
Bousselem	02
Vitro	07
HD	09
Rihan	09
Maouna	04

III.1.7.Stade phénologiques traités

Selon notre enquête, les agriculteurs utilisent les pesticides pour traiter leurs cultures durant le début de tallage avec un taux de (24%). Un taux de 10 % traitent les stades montaison et avant la floraison. Très peu d'agriculteurs traitent le stade 3 feuilles et le stade végétation avec respectivement des de 5 % et 4 %.

Concernant les fertilisants, un taux de 30 % d'agricultures interrogés utilisent les fertilisants au stade sous-sol. Alors que 5 %, 3 % d'agriculteurs traitent respectivement les stades début de tallage,3 feuilles. Les stades végétation, montaison et floraison ne sont traités que par un taux de 1 % d'agriculteurs interrogés (Figure 9).

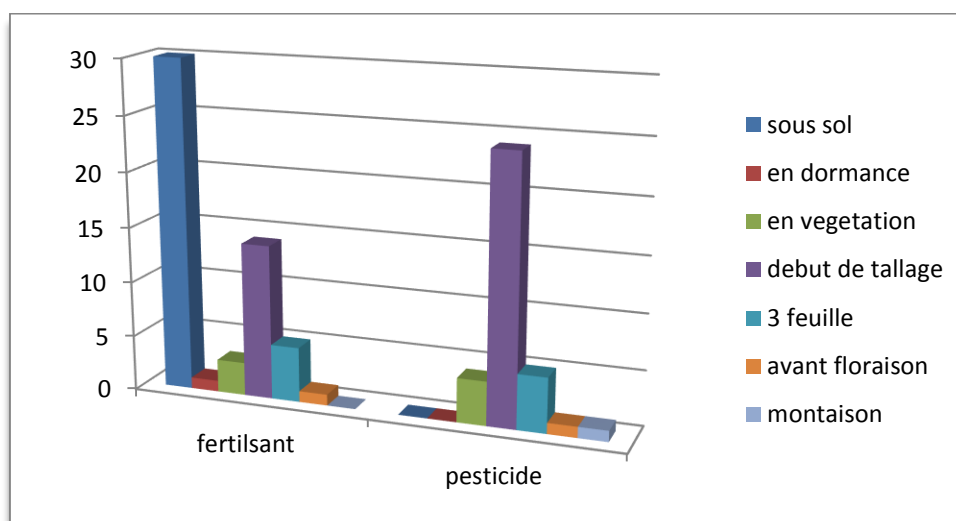


Figure 9: Stades phénologiques traités

III.1.8. Irrigation avant et après l'application des produits phytosanitaires

Notre enquête a mis en évidence que seulement un taux de 3.35% irrigue leurs cultures avant l'application des produits phytosanitaire. De même, un taux de 2.8% le fait après l'application des produits phytosanitaires. Les autres agriculteurs interrogés n'irriguent ni avant ni après l'application des produits phytosanitaires.

III.1.9. Produits utilisés

Durant notre enquête nous avons noté que les herbicides sont utilisés dans les trois sites d'étude avec un pourcentage de 82%. Ils sont suivis par les fongicides avec un taux de 40%. Viennent par la suite les insecticides qui sont les moins utilisés avec un taux de 11% (Fig. 10).

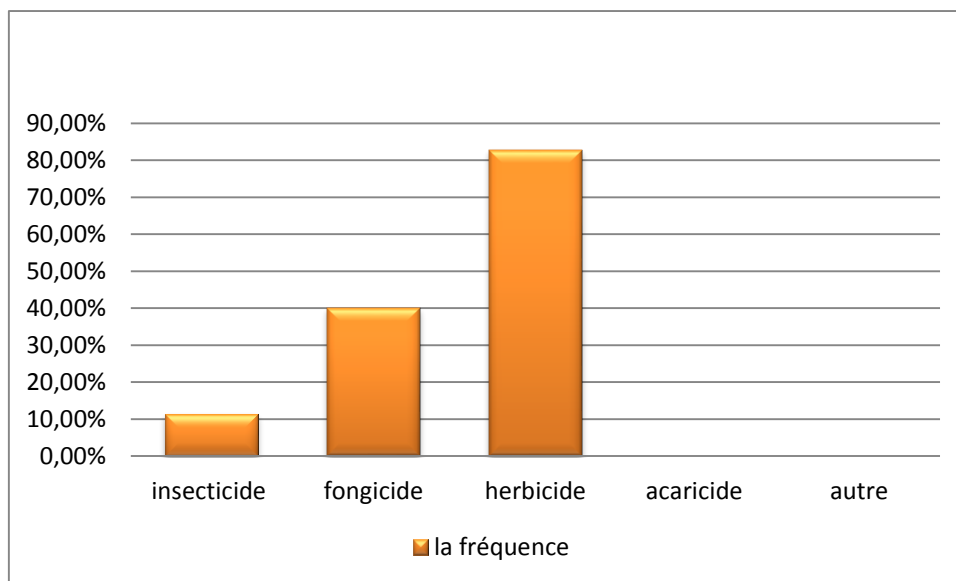


Figure 10: Type des produits phytosanitaires utilisés

III.1.10. Critères de choix des produits phytosanitaires

La figure 11 montre les critères de sélection des produits phytosanitaires (Pesticides, Fertilisants). Tous les agriculteurs interrogés (31-29) accordent une très grande importance à l'efficacité des produits phytosanitaires, et uniquement 24-23 tiennent compte de prix et la facilité d'emploi par (15-14), puis par la disponibilité (27-16). Toutefois les agriculteurs ne prennent pas en considération les recommandations par un fermier et la moindre nocivité vis-à-vis de la nature.

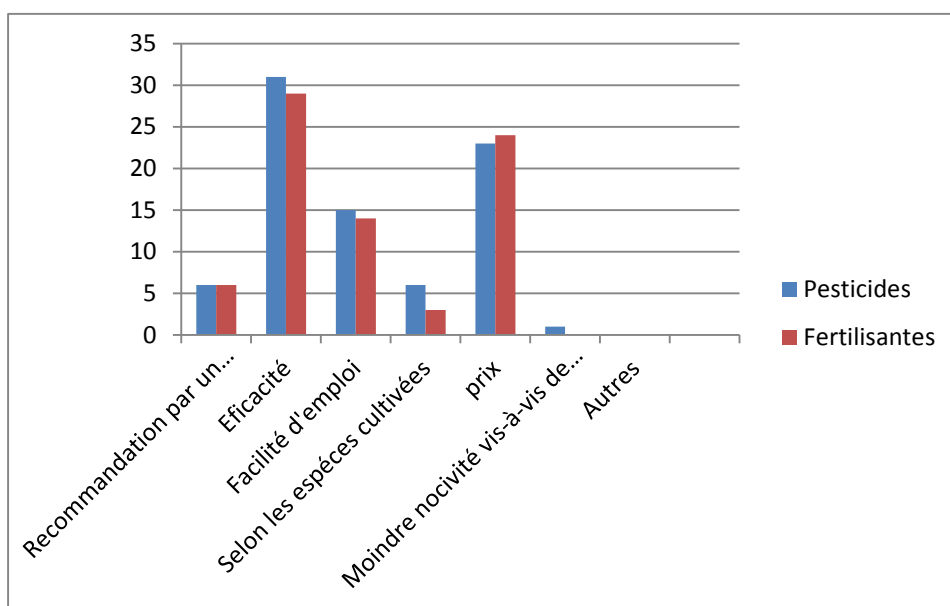


Figure 11 : Critères de sélection des produits phytosanitaires

III.1.11. Les superficies traitées

La superficie totale est de 2363.5ha. La superficie traitée par les pesticides est 1372 ha soit 58.04 %. La superficie traitée par les fertilisants est de 2263.5 ha soit 95.7 %. Nous avons remarqué que la plus part des agriculteurs traitent leur parcelles par les engrais ou bien les fertilisant et traitent la moitié des parcelles par les pesticides.

III.1.12.Type de fertilisants

Durant notre enquête, nous avons remarqué que les agriculteurs utilisent beaucoup plus les engrais organiques avec un taux de 36 %,suivi par les engrais minéraux avec un taux de 9%.

III.1.13.Noms commerciaux des produits phytosanitaires utilisés

Durant notre enquête nous avons recensé les produits dont les noms commerciaux sont dressés dans le tableau 3. De même, les noms commerciaux des fertilisants sont notés dans le tableau 4.

Tableau 3: Noms commerciaux des produits phytosanitaires.

Type de fongicide utilise	Nom commercial de produit utilise	Cible	Nombre d agriculture qui utilisant le fongicide
Systémique	MUSTANG	Les graminées adventices	06
Systémique	traxos	Les graminées adventices	07
Systémique	cossack	Dicotylédones et les graminées	05
Systémique	Acanto plus	Maladies de cereales rouille jaune et brun oidium septeriose	01
Systémique	Dialen super	Adventice Dicotylédones annuel et biannuel et pérenne	01
Systémique	sekator	Adventics dicotylédones	02
Systémique	Traxos one	Adventics dicotylédones	02
Systémique	oscar	Les graminées annuelle et vivace	
Systémique	Amistar extra	Maladies de céréales rouille jaune et brun oidium septeriose	09
Systémique	decise	Adventics dicotylédones	03
Systémique	Madison	Les maladies fongique des feuilles et de l'épi de blé et l'orge	02
Systémique	Amistar top	Les maladies fongiques de maraichage	01
Systémique	Pallas 45	Les adventices graminée des céréales	03

Tableau 4: noms commerciaux des fertilisants.

Type de fertilisant utilisée	Nom commercial de produit utilise	Cible	Nombre d agriculture qui utilisant le fongicide
Engrais de fond	fosfactyle	Céréales .maraichage	2
Engrais de couverture	Urée 46 %	Céréales .maraichage	17
Engrais de fond	MAP	Céréales .maraichage	13
Engrais de fond	NPK	Céréales .maraichage	14

III .2.Discussion

Durant notre enquête, nous avons constaté que toutes les tranches d'âge travaillent dans le secteur agricole, mais la catégorie la plus active se situe entre 41 et 60 ans, mais ce qui a retenu notre attention, c'est que parmi ces agriculteurs, 40 pour cent d'entre eux ont un revenu décent. niveau d'éducation, environ 35 pour cent sont au niveau secondaire et 5 pour cent au niveau universitaire, où ce secteur attire tous les niveaux, mais il s'avère que plus de la moitié des agriculteurs n'ont aucune formation sur l'utilisation des pesticides, et il y a aucun agriculteur qui achète des pesticides en raison de leur absence de toxicité, ce qui sonne l'alarme sur la façon dont les pesticides sont utilisés et la façon dont ils affectent les autres Écosystèmes naturels, humains et animaux souhaitables.

Les pesticides les plus vendus sont les herbicides soit sélectifs ou totaux parce que les cultures les plus pratiqués dans la région d'étude sont les céréales, les légumes secs et la pomme de terre et l'apparition des mauvaises herbes nécessitent un traitement herbicide, donc les herbicides sont les pesticides les plus demandé durant l'année. Viennent la suite par les insecticides car durant la période du printemps, la forte attaque des insectes ravageurs de type piqueur-suceur comme les pucerons et les cochenilles ont été signalées par les agriculteurs, en dernier les fongicides sont assez vendus. Les acaricides sont également moins vendus et enfin viennent d'autres produits tels que les raticides.

La forte demande des Herbicides s'explique par le fait que, de nos jours les techniques de désherbages naturelles sont omises et les agriculteurs font tous recours aux produits chimiques, car ces derniers sont plus efficaces et facile à employer.

Au cours de l'enquête, nous avons remarqué que les critères d'achat des pesticides et des engrais sont divisés en trois, dont le premier est l'efficacité à 85,71%, puis le prix à 68,10%, et enfin la facilité d'utilisation à 50% d'engrais minéraux et organiques, la plupart

des agriculteurs utilisent des engrais organiques, et cela est dû à leur disponibilité sur les marchés et à la facilité de leur acquisition, en plus du soutien que leur accorde l'État, d'autre part, exactement le contraire en termes de minéral, malgré son efficacité et son grand bénéfice, mais il n'est pas à la portée de tous les agriculteurs.

Grâce au questionnaire, il a été constaté que la plupart des agriculteurs interrogés cultivent des céréales à 89%, contre la culture de légumes et d'arbres fruitiers à 11% combinés, en particulier le blé dur au premier rang de la variété Simito et chana z à 70%, et 40, e% cela s'explique par le fait qu'il s'agit de la matière la plus consommée en Algérie en plus du bon rendement du blé par rapport aux autres variétés et de l'étendue de sa tolérance aux conditions climatiques en Algérie.

La période de traitement diffère en fonction de type et culture le stade végétative ainsi les ravageurs existants, d'après nos résultats, nous avons constaté que les agricultures interrogées traitent leur champs à différent stade phénologique et cela pour éviter tous les problèmes de la santé des plantes et assurer un bon produit

En ce qui concerne les superficies traitées avec des engrais et des pesticides, il a été constaté que 95% des agriculteurs utilisent des engrais sur leurs cultures, tandis que 51% utilisent des engrais, dont 35% les utilisent de manière intrusive et 15% les utilisent de manière préventive, et cela s'explique par le fait que l'agriculteur veut obtenir la plus grande productivité. En utilisant les engrais de manière massive, contrairement aux pesticides qui ne sont utilisés qu'en cas de maladies diverses et d'attaques d'une partie différente ravageurs

A partir de l'enquête réalisée dans les stations d'Ain Bessam, El hachimia et El asnam nous avons constaté qu'un grand nombre des pesticides est utilisés par les agriculteurs pour protéger leurs cultures. Selon les réponses des agriculteurs, les doses des pesticides et les fertilisants appliqués sont bien respectés

Les herbicides recensés d'après notre enquête sont répartis comme suit : le produit le plus utilisé est TRAXOS avec une fréquence de 20 %, suivi par mustang avec 18% et concernant les fongicides AMISTAR AXTRE avec un taux de 26 %.

Conclusion générale

Conclusion générale

Cette étude nous a permis de se rapprocher de certains agriculteurs de la wilaya de Bouira, notamment ceux de Ain Bassam, Al-Hachimia et Al-Asnam, où nous avons établi notre enquête. Cette dernière comprend des informations personnelles et pédagogiques pour eux, en plus des types de cultures dont ils disposent, leurs différentes variétés et les types d'engrais et de pesticides utilisés.

A partir de l'enquête réalisée dans les stations Ain Bassam, Al-Hachimia et Al-Asnam, nous avons constaté qu'un grand nombre des pesticides est utilisés par les agriculteurs pour protéger leurs cultures. Selon les réponses des agriculteurs, les doses des pesticides appliquées sont bien respectées.

La période de traitement diffère en fonction de type de culture, le stade végétatif ainsi les ravageurs existants, d'après nos résultats, nous avons constaté que les agriculteurs interrogés traitent leurs champs à différents stade phénologiques et cela pour éviter tous les problèmes de la santé des plantes et assurer un bon produit.

Nous avons également remarqué que les agriculteurs n'achètent pas du tout de pesticides sur la base de leur absence de toxicité. Ils utilisent les pesticides de manière intensive et ne privilégient pas la méthode préventive.

Ce travail est réalisé pour mettre en évidence l'état d'utilisation des produits phytosanitaires dans la région de Bouira. Il serait nécessaire de le compléter par d'autres études pour mettre en évidence et trouver les effets réels des pesticides surtout sur la santé de l'homme, les animaux et les écosystèmes.

Pour faire face à ces manquements, une formation de rappel pour les agriculteurs et les fournisseurs doit être mise en place. Une formation sur les méthodes alternatives doit être suivie par les formateurs est à envisager pour sensibiliser un maximum d'agriculteur.

Références bibliographiques

Références et bibliographiques

- **AMANID.MATOUBI.2016.** Contribution à l'identification, la quantification, et la gestion des produits phytosanitaires chez quelques vendeurs en Kabylie (les régions littorales « Azeffoun, Dellys et Tighzirt »), Mémoire de Master, Université de MOULOUD MAMMERI DE Tizi-Ouzou, 48 p.
- **ANONYME01.** Manuel de formations sur les pesticides, formations scientifiques, soutenir le labour, renforcer la participation des syndicats dans les processus environnementaux internationaux, 100p.
- **ANONYME02.2015.** Produits phytosanitaires : Les utiliser tout en préservant sa santé, écophyté réduire et améliorer l'utilisation des phytos, p4.
- **AYAD-MOKHTARI N. 2012.** Identification et dosage des pesticides dans l'agriculture et les problèmes d'environnement liés, mémoire de magister (chimie organique), université d'Oran, p20.
- **AZZI K. HAMHOUM CH.2019.** Etude technico-économiques de couvoir EL Asnam de Bouira, Mémoire de fin d'étude, Sciences agronomiques (Nutrition et production animale), Université de Bouira, 103p.
- **BALDI C. CORDIERS. COUMOUX. ELBAZA. GAMET-
PAYRASTREL., LEBAILLY P. MULTIGNER L. RAHMANIR. SPINOSI J. MAELE-
FABRY G. 2013.** Pesticides : Effets sur la santé, rapport de recherche, institut national de la santé et de recherche médicale (INSERM), Paris, Edition EDP science (ISSN: 1264-1782), 1014p.
- **BATSCH DOROTHEE. 2011.** L'impact des pesticides sur la santé humaine, thèse d'état de docteur en pharmacie, université Henri Poincaré-Nancy, p48.
- **BETTICHE F. 2017.** Usage des produits phytosanitaires dans les cultures sous serres des zones (Algérie et évaluation des conséquences environnementales possibles), Thèse de doctorat, Faculté des sciences exactes, Université Mohamed Khider de Biskra, 327p.
- **BORDJIBA O. & KETIF A. 2009.** Effet de trois pesticides (Hexaconazole, bromuconazole et Fluazifop-p-butyl) sur quelques Métabolites physico-biochimiques du blé dur: Triticum durum Desf. European Journal of Scientific Research, 6(2).
- **BOUSTAN., DJOURDIKH Z. 2018.** Contribution à l'étude de l'utilisation et de commercialisation des produits phytosanitaires dans la région de Bouira, Mémoire de master, Bouira, 71p.
- **BUDZINSKI H. 2012.** Evaluation de la contamination en pesticides des tributaires du bassin d'Arcachon et développement d'un échantillonneur passif spécifiques des herbicides anioniques, Thèse de doctorat, Université de Bordeaux 1, p34-35.
- **CALVET R. BARRIUSO E. BEDOS C. BENOTI P. CHARNAY M-P. COQUET Y. 2005.** Les pesticides dans le sol (conséquences agronomiques et environnementales), Edition France agricole, p36, p49-50, p51-52.

Références bibliographiques

- **CAMARD J-F. MAGDELAINE C. 2015.** Produits phytosanitaires : risques pour l'environnement et la santé (connaissances des usages en zone non agricole), ORS, IAU, France, p36.
- **CATHERINE-REGNAULT R. 2005** Enjeux phytosanitaires pour l'agriculture et l'environnement, Edition TEC et DOC, p174-175, p246, p249.
- **Cissé I., Fall S.T., Akinbami O., Diop Y., M.B., Adediran S.A. (2001).** L'utilisation des pesticides et leurs incidences sur la contamination des nappes phréatiques et les risques sur la santé des populations dans la zone des Niayes au Sénégal. CRDI (Ottawa, Canada), 98p.
- **DELAUNAY A. 2017.** Utilisation des produits phytopharmaceutiques, rapport IGASN° 2017-124-R, 94p.
- **DPAT. 2010.** La direction de planification d'aménagement de territoire.
- **DEVILLERS J., FAREET R., GIRARDIN P., et VINDIMIAN E., 2007-** indicateurs pour évaluer les risques liés à l'utilisation des pesticides .Ed. Tec et Doc. France
- **ERRAMI M. 2012.** Devenir atmosphériques de buprimate et transfert de ses métabolites (les diazines) dans l'atmosphère, sa dissipation dans les fruits de tomate et sa dégradation électrochimique, Thèse en co-tutelle, Ecole nationale des sciences appliquées d'AGADIR, p230.
- **FAO. 1995.** Organisation des nations pour l'alimentation et l'agriculture (stockage des pesticides et contrôle des stocks).
- **Hakeem K R., Mahmood I., Imadi S.R., Shazadi K., Gul A. (2016)** Plant, soil and Microbes: Implication in crop science Effects of pesticides on environment, volume 1., Ed . springer international publishing, switzerland.
- **GUEDDOU A. NEDJAA K. 2017.** Evaluation de la toxicité des pesticides par l'utilisation d'un bio test, Mémoire de master en pharmacologie moléculaire, Université de Béjaia, p5.
- **ISENRING R. 2010.** Les pesticides et la perte de la biodiversité, rapport scientifiques, 31p.
- **JUSTTINE C. 2015.** Etude de la contamination par les pesticides des milieux eaux , air, sol, thèse de doctorat pour l'obtention de Grade de docteur en développement de nouveaux outils application à l'estuaire de la Gironde, Faculté de science chimique analytique et environnement, Université Bordeaux, 485p.
- **KHEDDAM BENADJAL N. 2012.** Enquête sur la gestion des pesticides en Algérie et recherche d'une méthode de lutte alternative contre *Meloidogyne incognita* (Nematoda : Meloidogynidae p), mémoire Magister, Ecole Nationale supérieure agronomique El Harrach-Alger, p13, p17.
- **LOUCHAHI M. 2015.** Enquête sur les conditions d'utilisation des pesticides en agriculteurs dans la région centre de l'Algérois et la perception des agriculteurs des risques associés à leur utilisation, Diplôme de magister, amélioration des productions végétales et des ressources génétiques ED-APVRG, Ecole Nationale supérieure d'agronomie, p14..

Références bibliographiques

- **MADJOURH. OUIZEML. 2011-2012.** Impacte des pesticides sur la santé des agriculteurs dans la wilaya de Tizi-Ouzou, Mémoire en biologie, Faculté de science de la nature et la vie (science biologique et l'environnement), Université Abderrahmane Mira, 69p.
- MEDJDOUB A. (2013).** Evaluation des effets métaboliques d'un gavage par les pesticides (Mancozèbe, Métribuzine) chez le rat Wistar. Thèse de Doctorat, Université Abou Bekr Belkaïd Tlemcen
- **MERHIM.7novembre2008.** Etude de l'impacte de l'exposition à des mélanges de pesticide à faible dose (caractérisation des effets sur des lignes cellulaire Romain et sur le système hématopoïétique murin, Thèse de doctorat, faculté de science pathologie, toxicologie, Université de Toulouse,249p.
- **MOKHTARI N., 2012.** Identification et dosage des pesticides dans l'agriculture et les problèmes d'environnement liés. Thèse magister. Université d'Oran.
- **NDAO T., 2008.** Etude des principaux paramètres permettant une évaluation et une réduction des risques d'exposition des opérateurs lors de l'application de traitements phytosanitaires en culture maraîchère et cotonnière au Sénégal. Thèse doctorat. Faculté universitaire des Sciences Agronomiques. Gembloux
- **ONIL S. SAINT-LAURENT L. juin 2001.** Guide de prévention pour les utilisateurs des pesticides en agriculteurs maraîchères, Institut de recherche(IRSST),Québec., 92p.
- **PERIQUET A. BOISSET M. CASSE F. CATTEAU M. LECERF J-M.LEGUILLE C. 2004.** Pesticides, risque et sécurité alimentaire, APRIFEL,Agence pour la recherche et l'information en fruit et légumes frais, France,215p.
- **RAMDANI N., TAHRI N., BELHADI A., 2009.** Pratiques phytosanitaires chez les serristes maraîchères des localités de Tolga et Sidi Okba. Journal Algérien des Régions Arides. Biskra.
- **SAMUEL O., 2005-** Colloque sur la serriculture : Des outils à votre portée, questions de santé et de rentabilité, Centre de Référence en Agriculture et du QuébecCRAAQ, 11 p.
- **SAMUEL O., et SAINT-LAURENT L., 2001-** Guide de prévention pour les utilisateurs de pesticides en agriculture maraîchère, l'Institut de Recherche en Santé et en Sécurité du Travail du Québec IRSST, 89 p.
- **El Mrabet, K. 2007.** Développement d'une méthode d'analyse de résidus de pesticides par dilution isotopique associée à la chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem dans les matrices céréalières après extraction en solvant chaud pressurisé. Thèse de doctorat: Université pierre et marie curie.
- **www.wikipedia.com**

Annexes

Annexe 01 :Age de personnes interrogées

21-30	03
31-40	07
41-50	12
51-60	06
70-61	07

Annexe 02 :Niveau de formation

Niveau d'étude	Agriculteurs
Primaire non achevé	08
Primaire	13
Secondaire	11
Universitaire	02
Moyenne	01

Annexe 03 :Formation sur l'application des produits phytosanitaires

	Oui	Non
Formation sur l'application des produits	15	20

Annexe 04 :Conduit de la culture

Mode de conduite	Plein champ	Sous serre
Nombre	35	00

Annexe 05 :

différente type de culture

Céréales	Maraichage	Arboriculture
31	02	02

Annexe 06 :Type des cultures pratiquées par les agriculteurs

Site d'étude	Ain Bessem	Asnam	El hachimia
--------------	------------	-------	-------------

Blé dur	12	06	07
Blé tendre	07	02	03
Orge	09	01	01

Annexe 07 :stade phénologique

	Fertilisant	Pesticide
Sous sol	30	0
En dormance	01	0
En Vegetation	03	04
Debut de tallage	17	24
Florison	01	01
03 Feuille	05	05

Annexe08 :Irrigation

Avant application des produits	11
Après application des produits	08

Annexe 09 : Produits utilisés

Insecticides	04
Fongicides	14
Herbicides	29
Acaricides	

Annexe 10 :Critères de choix de produits

	Pesticides	Fertilisants
Disponibilité	16	27

Recommandation par un fermier	06	06
Efficacité	31	29
Facilité d'emploi	15	14
Selon les espèces cultivées	06	03
Prix	23	24
Moindre nocivité vis-à-vis de la nature	0	0

Annexe 11 :Type de fertilisants

Engrais organiques	Engrais minéraux
6	35

Résumé

Résumé

En Algérie, l'utilisation des pesticides est en constante évolution, mais plusieurs enquêtes ont montré un manque de bonne pratique pour ces derniers. Afin d'étudier les modalités d'utilisation des produits phytosanitaires, Concernant les risques de ces produits pour l'environnement et la santé humaine, nous avons mené une enquête auprès des agriculteurs de la région de Bouira à l'aide d'un questionnaire. L'étude a porté sur les principaux pesticides et engrais. Les résultats de cette enquête ont montré que l'utilisation des engrais minéraux était dans une large mesure comparée aux engrais organiques, ce qui constitue un grand danger car ce qui a retenu notre attention à travers ce questionnaire, c'est que les agriculteurs n'achètent pas le produit sur la base de moindre nocivité vis-à-vis de la nature.

Mots clés : enquête , produits phytosanitaires, agriculteurs, nature , risques, toxicité.....

Abstract

In Algeria, the use of pesticides is constantly evolving, but several surveys have shown a lack of Good practice for the latter. In order to study the methods of using plant protection products, awareness With regard to the risks of these products to the environment and human health, we conducted a survey of farmers in the Bouira region. Using a questionnaire, the study focused on the main pesticides and fertilizers. The results of that survey showed that the use of mineral fertilizers was to a large extent compared to organic fertilizers, and this constitutes a great danger because what caught our attention through this questionnaire is that farmers do not buy the product on the basis of its lack of toxicity towards nature

Keywords: plant protection products, farmers, environment, human health, risks, toxicity.....

الملخص

في الجزائر، يتطور استخدام مبيدات الآفات باستمرار، غير أن عدة دراسات استقصائية أظهرت عدم وجود ممارسة جيدة لهذه الأخيرة. وبغية دراسة أساليب استعمال منتجات حماية النباتات، والوعي بمخاطر هذه المنتجات على البيئة والصحة البشرية، أجرينا دراسة استقصائية المزارعين في منطقة البويرة باستخدام استبيان. وركزت الدراسة على مبيدات الآفات الرئيسية والأسمدة. ونتائج تلك الدراسة الاستقصائية أظهرت أن استعمالاً للأسمدة المعدنية كان بصفة كبيرة مقارنة بالأسمدة العضوية وهذا يشكل خطراً كبيراً لأنه مالف انتباهنا أن خلال هذا الاستبيان أن الفلاحين يشترون المنتج على أساس نقص سموميته اتجاه الطبيعة

الكلمات الرئيسية: دراسة استقصائية منتجات حماية النباتات، المزارعين، البيئة، صحة الإنسان، المخاطر، السمية...