



République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université Echahid Hamma Lakhdar EL-OUED

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

كلية علوم الطبيعة والحياة

Département de biologie

قسم البيولوجيا

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du Diplôme de Master Académique en Sciences

Biologiques

Spécialité : *Toxicologie*

THEME

**Aperçu sur l'utilisation des pesticides en culture
maraîchère dans la région Souf**

Présenté par :

TELLIA DJIHAD

ZAOUI NOUR ALISLAM

Devant le jury composé de :

Présidente : M^{me} HOUMRI NAWAL M.A.A , université d'El-Oued

Promotrice : Dr. ZEID ALIA M.C.B, université d'El-Oued

Examineur : Dr. LAICHE A TOUHAMI M.C.B , université d'El-Oued

Année universitaire : 2019 / 2020

Remerciements

Avant tout, nous remercions dieu le tout puissant de nous avoir accordé la santé, le courage et les moyens pour suivre nos études et la volonté pour la réalisation de ce travail.

Nous tenons à remercier particulièrement notre promoteur Dr. Zeid ALIA, pour ces orientations, ces conseils et l'aide durant l'élaboration de cette étude.

A toutes et à tous qui ont participé à la réalisation de ce modeste travail

Un grand merci pour nos familles

*A la fin nous remercions à tous nos collègues du 2ème année master : toxicologie
2020.*

TELLIA DJIHAD

Et

ZAOUI NOURALISLAM



DEDICACE

Je dédie ce modeste travail

*À ma très chère mère Bouchra et à mon père Med Bachir, en leur Souhaitant
Longévité et la santé. Qui m'a vraiment soutenu tout au long de mon parcours
universitaire*

À mon frère et mes sœurs et à ma grande famille

*À tous mes amis qui ont toujours été à mes côtés dans les bons et les mauvais
moments*

*À tous mes collègues de l'université Echahid Hamma Lakhdar d'EL-OUED et
surtout la spécialité Toxicologie.*

TELLIA DJIHAD





DEDICACE

Je dédie ce modeste travail

*À ma très chère mère, en lui souhaitant Longévité et la santé, et à mon très chère
père, que dieu ait pitié de lui. Qui m'a vraiment soutenu tout au long de mon
parcours universitaire,*

À mes frères et sœurs et à ma grande famille

*À tous mes amis qui ont toujours été à mes côtés dans les bons et les mauvais
moments*

*À tous mes collègues de l'université Echahid Hamma Lakhdar d'EL-OUED et
surtout la spécialité Toxicologie.*

ZAOUI NOURALISLAM



Table de matières

Liste des tableaux

Listes des figures

Liste des abréviations

Introduction générale	2
-----------------------------	---

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUES

CHAPITRE I : Généralités sur les pesticides

I.1.- Définition des pesticides	6
I.2.- Composition d'un pesticide	6
I.3.- Classification des pesticides	6
I.3.1.- Classification biologique	7
I.3.2.- Classification selon la nature	8
I.3.3.- Classification selon le mode d'action ou le mode de pénétration	10
I.3.4.- Classification par l'usage	12
I.4.- Commerce des pesticides	13
I.4.1.- Dans le monde.....	13
I.4.2.- En Algérie	14
I.5.- utilisations / Consommation de pesticide	14
I.5.1.- Consommation mondiale	14
I.5.2.- Consommation en Algérie	15
I.6.- Les législations et réglementations pour les pesticides	16
I.7.- Conservation des pesticides.....	17
I.7.1.- Transport des pesticides	17
I.7.2.- Stockages des pesticides.....	18

Chapitre II: Toxicologie des pesticides

II.1.- Devenir des pesticides dans l'environnement	20
II.1.1.- Devenir des pesticides dans le sol.....	20
II.1.2.- Devenir des pesticides dans l'eau.....	21
II.1.3.- Devenir des pesticides dans l'air	21
II.2.- l'impact des pesticides dans l'environnement	22
II.2.1.- Contamination du sol	22
II.2.2.- Contamination de l'eau.....	22
II.2.3.- Contamination de l'air	22

II.2.4.- Contamination des aliments	22
II.3.- Impact des pesticides sur la santé humaine	23
II.3.1.- Voies d'exposition	23
II.3.2.- Toxicité aiguë	24
II.3.3.- Intoxication chronique	24

PARTIE PRATIQUE

Chapitre I : Méthodologie de travail

I.1.- Région d'étude	29
I.1.1.- Situation Géographique	29
I.1.2.- Caractéristiques édaphiques.....	30
I.1.3.- Caractéristiques climatiques	31
I.2.-Méthodologie d'étude	32
I.2.1.- Choix de la région d'étude	32
I.2.2.-Recherche documentaire	32
I.2.3.-Échantillonnage.....	33
I.2.4.-Choix des stations d'étude	33
I.2.5.- Présentation des stations d'étude	33
I.2.6.- Déroulement des enquêtes	34
I.2.7.-Traitement et analyse des données.....	35

Résultats et Discussions

I.- Résultats de l'enquête auprès des agriculteurs	38
I.1.- Principales spéculations identifiées	38
I.2.- Principaux ravageurs identifiés.....	39
I.3.- Type des pesticides utilisé	40
I.4.- Gestion des emballages vides des pesticides après usage	42
I.5.- Utilisation des équipements de protection.....	43
I.6.- Mode d'utilisation des pesticides.....	44
I.7.- Délais de sécurité	45
II.- Résultats de l'enquête auprès des vendeurs de pesticides	47
II.1.- Principaux pesticides recensés	47
II.2.- Pesticides les plus demandés pendant chaque saison	48
II.3.- Cultures qui consomment le plus de pesticides	48
III.- Résultats de l'enquête auprès des consommateurs.....	50
III.1- Principaux pesticides connus par les consommateurs	50
III.2- Information des consommateurs sur les cas d'intoxication aux pesticides	51

III.3- Formulation des cas d'intoxication	52
Conclusion Générale.....	56
Références et bibliographique.....	59
Annexe	Error! Bookmark not defined.

Liste des tableaux

N°	Titres	page
01	Quelques familles chimiques de pesticides et leur classement selon leur cible	09
02	Certains modes d'action des pesticides	11
03	Températures moyennes mensuelles à la station d'El oued (2010/2019)	31
04	Précipitations moyenne mensuelles de d'El Oued (2010/2019)	31
05	Pourcentage des cultures pratiqué dans chaque station	38
06	Principaux ennemis de cultures cités ou connus pour chaque station	39
07	Les pesticides les plus demandés pendant chaque saison	48

Listes des figures

N°	Titres	Page
01	Pesticide systémique	10
02	les conditions des stockages des pesticides	18
03	Mécanismes mis en jeu lors des épandages par pulvérisation. Les flèches indiquent les interactions avec les différents compartiments de l'environnement	21
04	Modes d'exposition de l'homme et des milieux par les pesticides	23
05	Localisation géographique de la région d'étude	30
06	Localisation des sites prospectés	34
07	Figure général de la méthodologie de travail	36
08	Type des pesticides utilisé par les agriculteurs de la région Souf	41
09	les méthodes de la gestion des emballages vides de pesticides	42
10	répartition des agriculteurs en fonction d'utilisation l'équipement de protection	43
11	les types d'appareils utilisés dans le traitement par les pesticides	44
12	Répartition des agriculteurs enquêtés dans chaque station en fonction du délai de sécurité	46
13	les types des pesticides recensés par les distributeurs et vendeurs	47
14	Répartition des cultures qui consomment le plus de pesticides	49
15	répartition des consommateurs selon leurs informations sur les pesticides utilisés par les agriculteurs dans votre zone	50
16	Type de pesticides la plus connaisse par les consommateurs	50
17	Répartitions des consommateurs selon leurs raisons d'informations relatives à des cas d'intoxication aux pesticides	51
18	les principaux malais rapportés par les consommateurs	52
19	Formulation du contact des consommateurs par les pesticides	53

Liste des abréviations

2,4,5-T	Acide 2,4,5-trichlorophénoxyacétique
2,4-D	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique
ann	annuelle
A.P.S	Algérie Presse Service
ATMO	Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l’Air
DAR	délai d’application avant récolte
DBCP	1,2-dibromo-3-chloropropane
DDT	Dichloro Diphényl Trichloroéthane
DL50	Dose Létale 50
DPVCT	Direction de la Protection des Végétaux et des Contrôles Techniques
D.S.A	Direction des Servies Agricole
EC	Concentré Emulsionnable
EPP	Equipements de Protection Personnelle
FAO	Food and Agriculture Organization
INPV	Institut National de La Protection des Végétaux
JARA	Journal Algérien des Régions Arides
LMR	limite maximale de résidus
MADR	Ministère de l’Agriculture et du Développement Rural
MATE	Ministère de L'aménagement du Territoire et de L'environnement
MCPA	2-methyl-4chlorophenoxyacetic acide
mm	millimètre
OMS	organisation mondiale de la santé
q/ ha	quintaux par hectare
RAP	Réseau D'avertissement Phytosanitaire
SC	Suspension Concentrée
T	tonne
UITA	Union Internationale des travailleurs de l’alimentation
WG	Granulés dispersables
WP	Poudre Mouillable
WOH	World Health Organization

Résumé

Le but de ce travail est de mettre en évidence l'utilisation des pesticides dans la région Souf. A cet effet, une enquête auprès de 100 agriculteurs a été réalisée sur le terrain au niveau de cinq stations importantes à savoir Ourmes, Magran, Hassi Khalifa, Robbah, Debila, à l'aide d'un questionnaire adapté.

Les résultats obtenus, montrent que la première culture qui consomme plus des pesticides c'est la pomme de terre suivie par (melons et poivre, tomates, ail et arachides, d'oignon). Les pesticides utilisés dans la région, appartiennent à cinq types, à savoir, Fongicide, Insecticide, Acaricides, Herbicides et Nématicide.

Les résultats révèlent que les agriculteurs sont les premiers responsables de l'effet de pesticide sur l'environnement et la santé humaine, par la mauvaise utilisation de ces produits, le non-respect du délai de sécurité, l'absence des équipements de protection pendant l'application de ces substances. Parmi les maladies dont souffrent les consommateurs sont dues aux pesticides : maladies de la peau, maladies oculaires, maladies thoraciques, la douleur de l'estomac, Toux.

Mots-clés : pesticides, Souf, agriculteurs, culture, consommateurs.

Summary

The purpose of this work is to highlight the use of pesticides in the Souf region. To this end, a survey of 100 farmers was carried out in the field at five major stations, namely Ourmes, Magran, Hassi Khalifa, Robbah, Debila, using an adapted questionnaire.

The results obtained show that the first crop that consumes more pesticides is the potato, followed by (melons and pepper, tomatoes, garlic and peanuts, onion). The pesticides used in the region, belong to five types, namely, Fungicide, Insecticide, Acaricides, Herbicides and Nématicide.

The results reveal that farmers are the first responsible for the effect of pesticide on the environment and human health, by the misuse of these products, the failure to respect the safety deadline, the absence of protective equipment during the application of these substances. Among the diseases that consumers suffer from are due to pesticides: skin diseases, eye diseases, chest disease, stomach pain, cough

Keywords: pesticides, Souf, farmers, crop, consumers.

Introduction générale

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale

Les cultures maraîchères, fruitières, horticoles et viticoles, couramment regroupées sous le terme de « cultures spéciales », sont nettement plus dépendantes des pesticides chimiques que les grandes cultures, tant à court terme qu'à moyen ou long terme. Cette dépendance est technique et économique. Ces cultures sont très sensibles aux insectes et attaques fongiques et ce d'autant plus qu'elles sont pratiquées intensivement. En outre ces cultures sont généralement mises en œuvre sur des exploitations spécialisées et sur des petites surfaces. Dans ce contexte, les considérations relatives à la protection des récoltes apparaissent comme prépondérantes et l'usage de produits phytopharmaceutiques présente de solides arguments en termes d'efficacité technique pour la prévention comme pour le traitement curatif. **(CLAUDE, et al., 2010)**. Des phénomènes de résistance sont apparus à la fois chez les insectes, chez les plantes adventives (mauvaises herbes) et chez certains champignons, par le biais de mécanismes de mutation du gène de la cible, de détoxification, de séquestration (impossibilité pour le produit de pénétrer dans les cellules cibles), ou d'hérédité de gènes de résistance. Il est donc important pour l'industrie de continuer la recherche et le développement de nouvelles molécules, pour limiter ces phénomènes de résistance **(BATSCH, 2011)**.

La propagation de l'industrialisation, la naissance de nouvelles technologies, l'accroissement de la population, le développement de l'agriculture et l'obligation de l'Algérie à améliorer ses productions agricoles dans le but de résoudre les problèmes de nutrition, sont tous liés à la consommation de quantités énormes de pesticides **(AYAD –MOKHTARI, 2012)**. De tout temps, l'Homme s'est trouvé dans l'obligation de défendre ses cultures contre les parasites, les ravageurs et les plantes concurrentes **(CHARBONNEL, 2003)**.

L'utilisation des pesticides est aujourd'hui en phase de stabilisation notamment dans les pays développés. Ce nouveau comportement s'explique par deux éléments majeurs : tout d'abord la prise de conscience des risques éventuels sur l'environnement et la santé liés à une utilisation systématique de ces produits, mais aussi le développement de nouvelles molécules de plus en plus efficaces à de plus faibles doses **(ELMRABET, 2008)**. L'Algérie est d'ailleurs classée parmi les pays les plus utilisateurs des pesticides dans le monde. Récemment, environ 400 produits phytosanitaires ont été homologués dans notre pays, et une quarantaine d'entre eux sont largement utilisés par les agriculteurs **(AMGOUD, 2015)**.

Le ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement est évalué La production et l'importation des pesticides dans le pays. En 2006 dans le domaine de la

INTRODUCTION GENERALE

production/fabrication (poudre : 3745 Tonnes/année ; Liquide : 2617 Litres/année ; Insecticides : 13676 Boites/année) et dans le domaine de l'importation (8927 tonnes/année) (**MATE, 2006**).

Les pesticides sont un facteur majeur d'incidence sur la diversité biologique, de même que la perte d'habitat et le changement climatique. Ils peuvent avoir des effets toxiques sur le court terme sur les organismes qui y sont directement exposés, ou des effets sur le long terme, en provoquant des changements dans l'habitat et la chaîne alimentaire (**ISENRING, 2010**).

Parallèlement à leurs effets bénéfiques dans la défense des cultures et la protection des récoltes, les pesticides, par moment, vont se retrouver dans des milieux où l'on ne préférerait pas les rencontrer et auront un impact sur l'environnement et la santé humaine. C'est le cas de la présence de résidus de pesticides dans les puits et les eaux souterraines, source d'approvisionnement en eau potable de plusieurs localités en Algérie. Nous les retrouvons également dans d'autres compartiments de l'environnement et s'accumulent chez les organismes vivants à travers la chaîne alimentaire (**GAGAOUA, et al., 2012**).

L'ignorance des agriculteurs de la nature des pesticides utilisés et leur mode d'emploi peut aggraver les risques pour l'homme et l'environnement. En particulier, le manque d'équipement de protection individuelle ou l'incapacité à l'utiliser correctement constitue un problème majeur lors de l'application des pesticides. Il est également essentiel que l'équipement de protection disponible soit adapté à l'usage auquel il est destiné et qu'il s'adapte correctement et confortablement à l'utilisateur (**RAHMOUNE, et al., 2018**).

Les agriculteurs sont considérés comme le groupe la plus vulnérable aux risques des pesticides, en particulier dans le cas de la pulvérisation des cultures sans l'utilisation de mesures de protection et de sécurité conduisant à un empoisonnement directement de corps, qui peuvent pénétrer dans le corps humain par plusieurs voies par le système respiratoire en inhalant le pesticide, ou le système digestif s'ils mangent des aliments contaminés par le pesticide ou par exposition directe de la peau à des pesticides, ce qui conduit des maladies aiguës ou chroniques.

Le travail que nous avons abordé se situe dans le cadre général de l'étude sur les pesticides les plus couramment utilisés dans l'Agriculture de la région du Souf. Une enquête a été réalisée à l'aide d'un questionnaire auprès de 100 agriculteurs dans 05 stations de la région Souf et 20 vendeurs d'octobre 2019 à juin 2020, Ainsi ce présent mémoire pour but d'étudier les différentes pratiques paysannes en matière d'utilisation des pesticides, Identifier les formulations pesticides posant des problèmes de santé humaine ou sur l'environnement.

SYNTHESES
BIBLIOGRAPHIQUES

Chapitre I :
Généralités sur les
pesticides

CHAPITRE I : Généralités sur les pesticides**I.1.- Définition des pesticides**

Pesticide est un mot récent emprunté à la langue anglaise. Il est composé de pest « insecte ou plante nuisible, parasite », et de -cide, du latin caedere « frapper, abattre, tuer » (**GLAUDE et al., 2010**). Un pesticide est une substance ou un mélange de substances destiné à prévenir, détruire, repousser ou l'atténuation de tout ravageur (insectes, acariens, nématodes, mauvaises herbes, rats, etc.) (**WENJUN et al., 2011**).

Le terme "pesticide" est une appellation générique couvrant toutes substances ou produits utilisés dans l'agriculture et dans d'autres secteurs pour combattre les prédateurs des cultures, des produits agricoles ou encore pour protéger les espaces publics contre les insectes, les végétaux, les animaux ou les microorganismes nuisibles. La diffusion de ces composés chimiques dans l'environnement par contamination de l'air, le sol, l'eau et les produits alimentaires provoque l'exposition continue des organismes vivants d'une manière tant aigue que chronique à des risques de toxicité susceptible d'engendrer des diverses pathologies (**GASMI, 2018**).

I.2.- Composition d'un pesticide

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 », 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 dispersables (WG) (**LOUCHAHI, 2015**).

I.3.- Classification des pesticides

Les pesticides disponibles aujourd'hui sur le marché sont caractérisés par une telle variété de structure chimique, de groupes fonctionnels et d'activité que leur classification est complexe. Les systèmes de classification sont universels, mais les deux systèmes de classification les plus

utilisés sont le groupe chimique auquel le pesticide appartient ou le parasite sur lequel il agit, il s'ajoute à ces deux, la classification en fonction de leur usage (**GHENABZIA, 2017**).

I.3.1.- Classification biologique

Selon les organismes vivants visés, les pesticides sont séparés en plusieurs catégories dont les prédominants sont : (**GAGAOUA et al., 2012**) :

1.3.1.1.- Les herbicides

Représentent les pesticides les plus utilisés dans le monde toutes cultures confondues. Ils sont destinés à éliminer les végétaux rentrant en concurrence avec les plantes à protéger en ralentissant leur croissance. Les herbicides possèdent différents modes d'actions sur les plantes :

- les perturbateurs de la régulation d'une hormone « l'auxine » (principale hormone agissant sur l'augmentation de la taille des cellules),
- les perturbateurs de la photosynthèse,
- les inhibiteurs de la division cellulaire,
- les inhibiteurs de la synthèse de cellulose,
- les inhibiteurs de la synthèse d'acides aminés (**ERRAMI, 2012**).

1.3.1.2.- Les fongicides

Permettent quant à eux de combattre la prolifération des maladies des plantes, provoquées par des champignons ou encore des bactéries. Les fongicides peuvent agir différemment sur les plantes :

- les inhibiteurs respiratoires,
- les inhibiteurs de la division cellulaire,
- les perturbateurs de la biosynthèse des acides aminés ou des protéines,
- les perturbateurs du métabolisme des glucides (**ELMRABET et al., 2008**).

1.3.1.3.- Les insecticides

Sont utilisés pour la protection des plantes contre les insectes. Ils interviennent en les éliminant ou en empêchant leur reproduction. Différents types existent comme :

- les neurotoxiques,

- les régulateurs de croissance,
- ceux agissant sur la respiration cellulaire.

Outre, les trois grandes familles de pesticides mentionnées ci-dessus, différentes familles peuvent être citées comme par exemple :

- les acaricides, contre les acariens,
- les nématicides, contre les vers du groupe des nématodes,
- les rodenticides, contre les rongeurs,
- les taupicides, contre les taupes,
- les molluscicides, contre les limaces et escargots,
- les corvicides et corvifuges, contre les corbeaux et les autres oiseaux ravageurs de culture (EL MRABET *et al.*, 2008).

I.3.2.- Classification selon la nature

1.3.2.1.- Bio pesticides

Terme générique sans définition particulière, mais généralement appliqué à un agent de lutte biologique, le plus souvent un pathogène, formulé et appliqué d'une manière analogue à un pesticide chimique et normalement utilisé pour réduire rapidement une population d'organismes nuisibles pour une lutte à court terme (MOUMENE, 2017). Ce sont des substances dérivées de plantes et d'animaux. Ils peuvent également consister d'organismes et comprennent des moisissures, des bactéries, des virus, des nématodes, des composés chimiques dérivés de plantes ainsi que phéromones d'insectes (BOLAND, *et al.*, 2004).

1.3.2.2.- produits chimiques

1.3.2.2.1- pesticides organométalliques

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

1.3.2.2.2- pesticides inorganiques

Sont basés sur des éléments chimiques qui ne se dégradent pas, c'est pourquoi pour beaucoup d'entre eux l'utilisation a de graves effets toxicologiques et sur l'environnement. Par

exemple, certains s'accumulent dans le sol ; le plomb, l'arsénique et le mercure sont fort toxiques. (BOLAND *et al.*, 2004).

1.3.2.2.3- pesticides organiques

Les pesticides organiques sont nombreux et appartiennent à 80 familles (classes ou groupes) chimiques. Chaque famille se distingue par un ensemble de molécules dérivées d'un groupe d'atomes qui constituent une structure de base (BETTICHE, 2017). Les pesticides organiques contiennent du carbone. La plupart des pesticides organiques sont composés de dérivés du pétrole. Les pesticides organiques provenant de plantes sont appelés des pesticides botaniques. Les principaux groupes organiques sont présentés ci-dessous (POODA, 2017) :

Tableau N° 1 : Quelques familles chimiques de pesticides et leur classement selon leur cible (BALDI *et al.*, 2013)

Famille chimique	Exemples de molécules	Classement selon cible
Organochlores	DDT, Chlordane, Lindane, Dieldrine, Heptachlore...	Insecticides
Organophosphores	Malathion, Parathion, Chlorpyrifosa, Diazinon	Insecticides
Pyrethrinoides	Permethrine...	Insecticides
Carbamates	Aldicarbe, Carbaryl, Carbofuran, Methomyl	Insecticides
	Asulame, Diallylate, Terbutcarbe, Triallate	Herbicides
	Benthiavalicarbe	Fongicides
Dithiocarbamates	Mancozebe, Manebe...	Fongicides
Phtalimides	Folpel, Captane, Captafol	Fongicides
Triazines	Atrazine, Simazine...	Herbicides
Phenoxyherbicides	MCPA, 2,4-D, 2,4,5-T...	Herbicides
Chloroacetamides	Alachlore...	Herbicides
Pyridines, bipyridiliums	Paraquat, Diquat...	Herbicides
Aminophosphonates glycine	Glyphosate	Herbicides

I.3.3.- Classification selon le mode d'action ou le mode de pénétration

Les pesticides peuvent être regroupés en fonction de la façon dont ils maîtrisent les organismes nuisibles cibles, soit leur mode d'action. Les deux principaux modes d'action sont le contact et l'action systémique. Une liste des autres modes d'action est présentée au tableau (2). Plusieurs pesticides se classent dans plus d'une catégorie de modes d'action (AIS et al., 2006).

I.3.3.1.- Pesticides de contact

Les pesticides de contact contrôlent les organismes nuisibles en entrant en contact direct avec ceux-ci. Les plantes nuisibles sont éliminées lorsqu'une grande partie de leur surface est recouverte d'un herbicide de contact. La pulvérisation directe ou le déplacement des insectes sur une surface traitée permet de contrôler les insectes nuisibles (AIS et al., 2006).

I.3.3.2.- Pesticides systémiques

Les pesticides systémiques permettent de contrôler les organismes nuisibles lorsqu'ils sont appliqués sur une région d'une plante ou d'un animal. Le pesticide s'introduit éventuellement dans la plante ou l'animal au complet. Le pesticide systémique est absorbé par les racines de la plante, se répand et la tue (AIS et al., 2006).

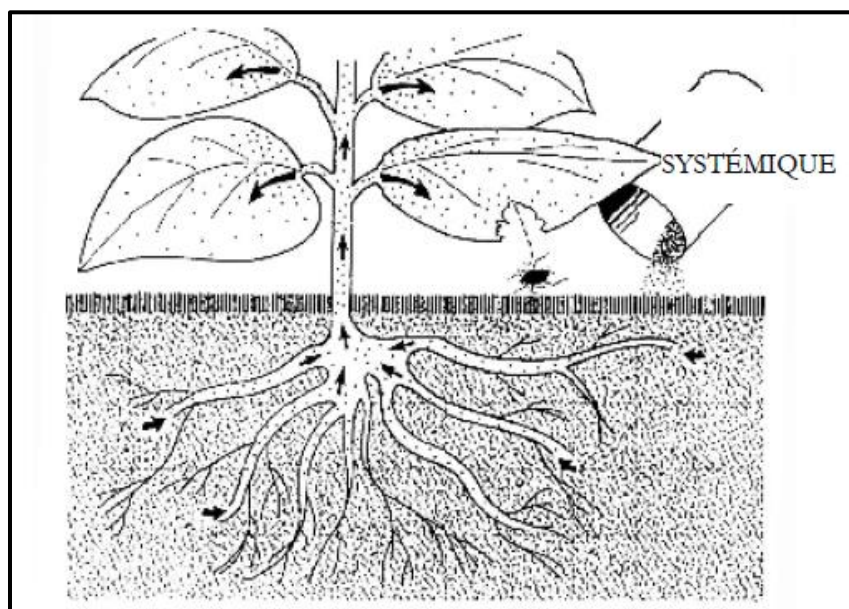


Figure 01 : Pesticide systémique (AIS et al., 2006).

Les insecticides systémiques sont absorbés par les racines ou la surface de la plante. Ils s'introduisent dans la plante et éliminent les insectes qui se nourrissent des sucs de la plante (voir la figure 1) (AIS et al., 2006).

Tableau N° 2 : Certains modes d'action des pesticides (AIS et *al.*, 2006).

Group	Mode d'action
Attractifs	Pesticides ayant une odeur particulière qui attire les insectes vers un piège aux fins d'identification ou de contrôle.
Pesticides à action préventive	Fongicides qui tuent l'organisme nuisible une fois qu'il a contaminé la plante, mais avant qu'il soit bien installé. Les pesticides à action préventive peuvent mieux contrôler les organismes nuisibles que les fongicides à action préventive parce qu'ils possèdent un élément de contrôle post-infection.
Fumigants	Pesticides activés sous forme de gaz et contrôlant les organismes nuisibles lorsque ces derniers aspirent les gaz ou lorsque les gaz sont absorbés par leurs organismes d'une autre façon.
Régulateurs de croissance	Pesticides qui, une fois absorbés par l'organisme nuisible, agissent comme les hormones de l'organisme pour perturber le développement normal et éliminer l'organisme avant qu'il n'atteigne son plein développement
Fongicides à action préventive	Fongicides qui permettent de prévenir l'infection en créant une barrière entre l'organisme nuisible et la plante pour empêcher la maladie de s'établir.
Répulsifs	Pesticides qui dégagent une odeur qui repousse les organismes nuisibles de la région ou des plantes traitées.
Insecticides d'ingestion	Pesticides qui empoisonnent l'organisme nuisible une fois qu'ils sont ingérés.
Contact	Les pesticides de contact contrôlent les organismes nuisibles en entrant en contact direct avec ceux-ci.
Systémique	Les pesticides systémiques, lorsqu'ils sont appliqués sur une région d'une plante ou d'un animal, se répandent dans la plante ou l'animal. Ils éliminent les organismes nuisibles se nourrissant de la plante ou sur l'animal.

I.3.4.- Classification par l'usage

Les pesticides sont utilisés dans plusieurs domaines d'activité pour lutter contre des organismes vivants nuisibles, d'où des usages différents.

Il existe six catégories de pesticides classés selon leur usage ; selon la destination des traitements :

a. Les cultures : ce sont les pesticides utilisés en agricultures pour maintenir un bon état sanitaire des sols et des végétaux principalement sont les insecticides-acaricides, des fongicides et des herbicides.

b. Les bâtiments d'élevage : des insecticides et les bactéricides.

c. Les locaux de stockages des produits végétaux : des insecticides et des fongicides.

d. Les bâtiments d'habitation : des herbicides, des insecticides, des rodenticides et des fongicides.

e. Les zones non agricoles : des herbicides.

f. L'homme et les animaux : il s'agit des insecticides et des fongicides utilisés pour l'hygiène humaine et vétérinaire (CALVET et *al.*, 2005).

I.3.5.- Classification selon risque toxicologique

Les pesticides appelés perturbateurs endocriniens, sont connus pour provoquer leurs effets néfastes en imitant ou en antagonisant les hormones naturelles dans le corps et on a postulé que l'exposition à faible dose et à long terme est de plus en plus liée à des effets sur la santé humaine, comme l'immunosuppression, les perturbations hormonales, l'intelligence diminuée, et des anomalies de la reproduction et le cancer (BETTICHE, 2017).

Selon l'Organisation mondiale de la santé (WHO, 2010) il y a 5 classes de pesticides établies selon leur risque pour les humains :

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

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

- Classe II : Pesticides modérément dangereux, la DL50 est comprise entre 50- 2000 mg pour l'intoxication par voie orale et de 200 à 20.000 mg pour l'intoxication par voie cutanée. Exemples : acéphate, amitraz, DDT.
- Classe III : Pesticides légèrement dangereux, la DL50 plus de 2000 mg pour l'intoxication par voie orale et cutanée. Exemples : atrazine, hexaconazole.
- Classe U : Pesticides susceptibles de présenter un risque aigu, la DL50 est supérieure à 5000 mg. Exemples : carbendazime, chlorothalonil, mancozeb, propamocarb. (BETTICHE, 2017).

I.4.- Commerce des pesticides

I.4.1.- Dans le monde

Selon l'Association de l'agriculture allemande, environ 48 milliards d'euros ont été dépensés en produits phytosanitaires dans le monde en 2018. 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 %) (GAUDIAUT, 2019).

Les dépenses en herbicides représentaient la plus grande partie des dépenses totales (environ 40%), suivie par les dépenses sur les insecticides (29%), les fongicides (22%) et les autres pesticides (9%). À l'échelle mondiale, durant les années 90, les Organophosphorés représentaient près de 40% du total des ventes d'insecticides en valeur, suivie des Carbamates (20,4%), des Pyréthroïdes (18,4%), et des Organochlorés (6,1%).) (BETTICHE, 2017).

La vente de pesticides est une affaire en or. Le secteur est dominé par une dizaine d'entreprises transnationales, ayant leur siège aux Etats-Unis d'Amérique, en Europe et au Japon, et qui contrôlent 84 pourcent de l'ensemble des ventes dans le monde entier. Les ventes mondiales de pesticides ont été évaluées à près de \$ 30 milliards (dollars US) en 2000. L'Inde, la Chine, le Brésil, la Russie et d'autres pays de l'ex-bloc soviétique, sont également d'importants producteurs de pesticides, dont les entreprises, nationales, produisent des pesticides, généralement hors brevet, y compris pour le marché d'exportation. Leur production comprend souvent des pesticides interdits ou strictement réglementés dans d'autres parties du monde (UITA, 2001).

I.4.2.- En Algérie

Le marché des produits phytosanitaires est en progression constante. En 2009, il représentait 67 millions de dollars et avait permis l'importation d'approximativement 30 000 tonnes de produits. Soit une consommation d'environ 0,85 kg par habitant et par an. Ce qui met l'Algérie tout en haut de la pyramide africaine ou la moyenne par habitant est d'à peine 0,135 kg par habitant" (**SAMIR, 2018**).

En Algérie, la fabrication des pesticides a été assurée par des entités autonomes de gestion des pesticides : Asmidal, Moubydal. Mais avec l'économie de marché actuelle, plusieurs entreprises se sont spécialisées dans l'importation d'insecticides et divers produits apparentés. Ainsi, environ 400 produits phytosanitaires sont homologués en Algérie, dont une quarantaine de variétés sont largement utilisées par les agriculteurs. C'est la loi n° 87-17 du 1er août 1987, relative à la protection phytosanitaire (JO 1995), qui a instauré au départ les mécanismes qui permettent une utilisation efficace des pesticides. Cette loi régit les aspects relatifs à l'homologation, l'importation, la fabrication, la commercialisation, l'étiquetage, l'emballage et l'utilisation des pesticides. Récemment, dans notre pays, l'usage des pesticides ne cesse de se multiplier dans de nombreux domaines et en grandes quantités (**BOUZIANI, 2007**).

I.5.- utilisations / Consommation de pesticide**I.5.1.- Consommation mondiale**

De trois millions de tonnes de pesticides utilisées dans le monde en 2001, nous sommes passés à quatre millions en 2016, soit une augmentation de 50 % en 15 ans. Avec 22.9 kg de pesticides utilisés par hectare de terre agricole (**DELUZARCHE, 2016**).

Selon la FAO, 4,6 millions de tonnes de pesticides chimiques sont pulvérisés dans le monde chaque année, ce qui équivaut à 146 kg par seconde (**PLANETOSCOPE, 2020**). Les herbicides représentaient la plus grande partie de l'utilisation totale, suivis des autres pesticides, insecticides et fongicides. La quantité totale de pesticides utilisés dans le monde a augmenté en 2007 (**GRUBE et al., 2011**).

Les pays en développement n'utilisent que 20% des pesticides du monde, mais enregistrent 80% des décès et des intoxications. Dans ces pays, ainsi que dans les pays à économie en transition (pays autrefois du bloc soviétique, en Europe centrale et orientale, Asie centrale), de nombreux pesticides très toxiques sont utilisés dans les exploitations agricoles et les plantations, notamment pour la production de nouvelles cultures d'exportation, comme les fleurs

coupées et les légumes frais. Certains pays industrialisés continuent d'exporter des pesticides qui ont été interdits ou strictement réglementés dans leur propre pays, vers les zones les plus pauvres du monde. Par exemple, on estime que 70% du tonnage brut de pesticides utilisés dans le domaine agricole en Inde se compose de préparations qui sont interdites ou strictement réglementées dans les pays du Nord (**UITA, 2001**).

En 2014, la consommation mondiale de pesticides a atteint 3013,97 millions de kilos. Cependant, ce chiffre est normalement plus élevé, puisque la Fédération de Russie ne fournit pas ses informations à la FAO.

Le pays qui consomme le plus de pesticides dans le monde est la Chine, avec un volume utilisé de 1807 millions de kilos en 2014. L'Argentine occupe la deuxième position avec un total de 207,71 millions de kilos, suivi par le Mexique avec 98,81 millions de kilos. L'Ukraine se classe quatrième avec 78,2 millions de kilos suivi par la France avec 75,34 millions de kilos de pesticides consommés en 2014.

La consommation des pesticides par hectare a été calculée en fonction des terres arables dans chaque pays, par conséquent la consommation la plus élevée a été attribué au Japon avec une consommation moyenne de 11,85 kilos par hectare, suivi par la Corée du Sud avec 11,32 kilos par hectare et Taiwan avec 10,78 kilos de pesticides par hectare cultivé. La consommation Malaisienne par hectare apparaît en quatrième position avec une consommation de 6,28 kilos et celle des Pays-Bas en cinquième position avec de 5,8 kilos par hectare (**FAO, 2017**).

I.5.2.- Consommation en Algérie

Un responsable de l'inspection phytosanitaire d'une wilaya de l'est du pays a affirmé à la Chaîne I de la Radio nationale en 2016 que l'Algérie est classée parmi les pays qui utilisent le plus de pesticides en consommant 6000 à 10 000 flacons de divers produits annuellement. (**RAHMANI 2019**)

Cependant, en 2013, selon le site de la FAOSTAT, l'usage des pesticides totaux est passé à 25841 T d'ingrédients actifs dont les régulateurs de croissance des plantes représentent 22 000 T (85%) alors que les herbicides, les insecticides et les fongicides-bactéricides représentent respectivement 886 T (3%), 927 T (4%) et 2028 T (8%) d'ingrédients actifs. Aussi, selon la division des statistique de la FAO (**FAO, 2013**) entre 2005 et 2009, la quantité de pesticides utilisée en Algérie à l'hectare de terre arable est comprise entre 0.21 et moins 1 Kg, plus importante donc que la dose moyenne africaine qui était de 0.13 kg/ha selon **Moussaoui et al. (2001) (BETTICHE, 2017)**.

I.6.- Les législations et réglementations pour les pesticides

En 2000, avec la création au sein du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR) d'une direction centrale de la protection des végétaux et des contrôles techniques, le décret exécutif n°2000-234 du 14 Août 2000, a déchargé l'INPV de cette prérogative de puissance publique, confiée à la DPVCT (Direction de la Protection des Végétaux et des Contrôles Techniques). Les produits soumis à l'homologation sont depuis, suivis par un comité d'évaluation biologique, composé par des expérimentateurs issus des instituts techniques relevant du MADR dont la principale tâche est de tester ces molécules dans les conditions réelles de terrain.

L'homologation a donc pour but d'évaluer par les services concernés, les propriétés, les performances, les dangers et les utilisations envisagées d'un produit afin de s'assurer que son utilisation n'entraîne pas de risque déraisonnable pour la santé et l'environnement. Elle est considérée comme une garantie officielle de l'Etat qui n'est accordée que pour une spécialité donnée, contre les parasites déterminés, selon une dose et un mode d'emploi bien définis (KACEL et al., 2017).

Le ministère de l'agriculture et du développement a émis des textes réglementaires qui sont relatifs avec le contrôle et l'utilisation des pesticides. Parmi ces textes (MADR, 2011) :

Décret exécutif n° 99-156 du 7 Rabie Ethani 1420 correspondant au 20 Juillet 1999 modifiant et complétant le décret exécutif n° 95- 405 du 02 Décembre 1995 relatif au contrôle des produits phytosanitaires à usage agricole. *JORA N° 49 du 15-07-1999. Page 14.*

Arrêté n°744 du 23 Joumada El Oula 1417 correspondant au 6 octobre 1996 fixant les membres de la commission des produits phytosanitaires à usages agricole, *p.14 JORA N° 9 du 12-02-1997.*

Arrêté ministériel n° 079 du 7 Dhou El Hidja 1420 correspondant au 13 mars 2000 définissant le contenu des mentions et indications d'emballage et d'étiquetage des produits phytosanitaires à usage agricole, *p.20. JORA N° 28 du 17-05-2000.*

Arrêté interministériel du 14 Chaoual 1423 correspondant au 18 décembre 2002 modifiant et complétant la liste des points d'entrée au territoire national relatifs au contrôle phytosanitaire aux postes frontières, *p. 17.JORA N°06 DU 29.01.2003.*

Les autorités chargées de la santé publique ont d'ailleurs mis en place des **limites maximales de résidus (LMR)**. Les LMR de pesticides correspondent aux quantités maximales attendues, établies à partir des bonnes pratiques agricoles fixées lors de l'autorisation de mise sur

le marché du produit phytosanitaire. Elles reflètent l'utilisation des quantités minimales nécessaires pour protéger efficacement les cultures et qui aboutissent à des niveaux de résidus acceptables, c'est à dire sans effet sur la santé. Les valeurs des limites maximales de résidus pour une substance active et une culture donnée sont établies à partir des études toxicologiques, écotoxicologiques, agronomiques et biologiques (EL MERABET et *al.*, 2008).

I.7.- Conservation des pesticides

I.7.1.- Transport des pesticides

Selon FAIT et al, (2004) Le transport des pesticides est une question très délicate et demande beaucoup de précautions. Le véhicule utilisé doit être adapté à ce type de transport et permettre de transporter la cargaison dans de bonnes conditions de sécurité.

- Ne jamais transporter les pesticides avec d'autres marchandises, et en particulier des produits alimentaires.
- Il faut Porter des vêtements protecteurs et un équipement de protection individuelle lorsque vous chargez et déchargez le véhicule.
- Assurer que le chargement est bien attaché.
- La cargaison doit être à l'abri de la pluie et du soleil.
- Assurer qu'il n'y a pas de matériel tranchant susceptible d'endommager les récipients, ce qui pourrait provoquer des fuites.
- Les étiquettes et les fiches techniques se rapportant aux pesticides devraient toujours se trouver dans le véhicule.
- Si un accident de la circulation survient pendant le transport, donner à la police ou à l'autorité sanitaire toutes les informations nécessaires concernant les produits, appelez la police et empêchez les gens de s'approcher.

I.7.2.- Stockages des pesticides

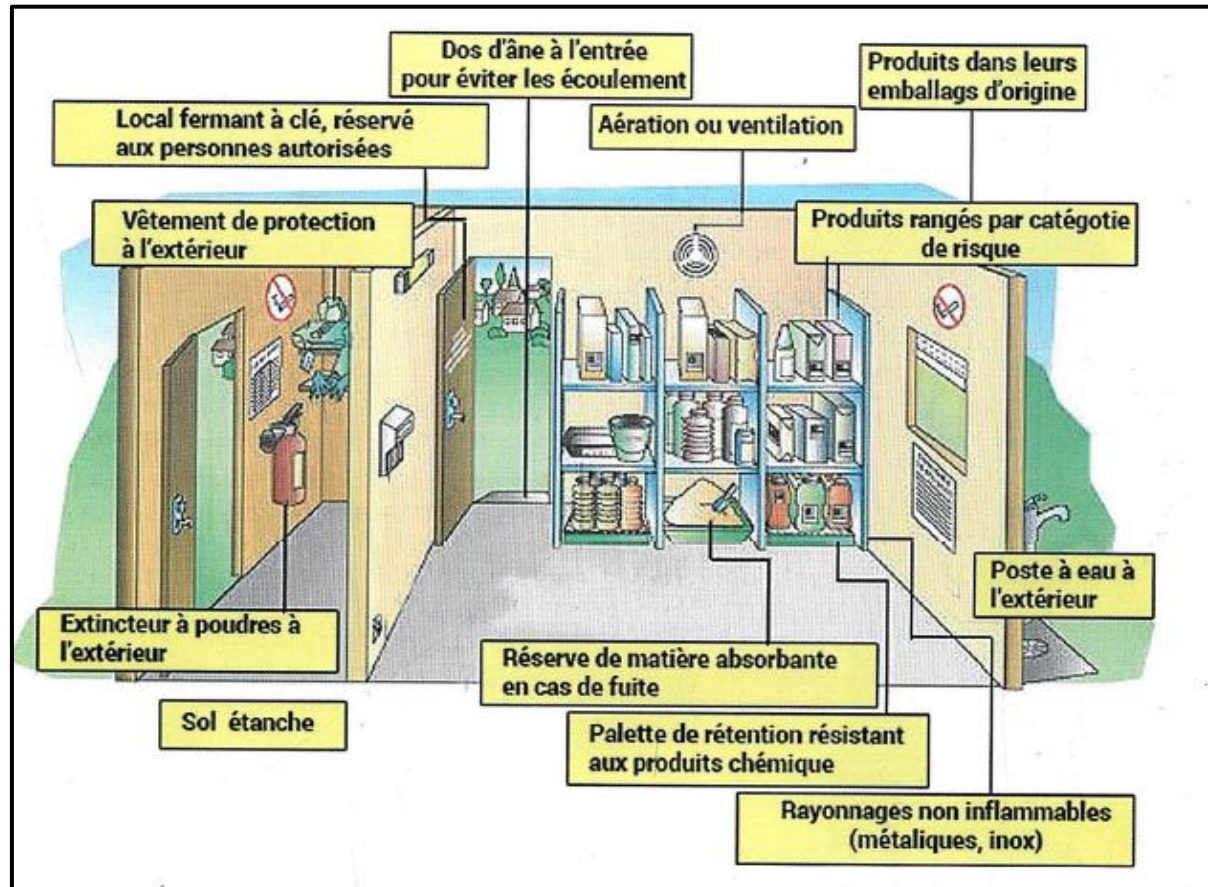


Figure 02 : les conditions des stockages des pesticides (MOUMENE, 2017).

Chapitre II :
Toxicologie des
pesticides

Chapitre II : Toxicologie des pesticides**II.1.- Devenir des pesticides dans l'environnement**

Les pesticides ont été depuis près d'une cinquantaine d'années mis en évidence dans tous les compartiments environnementaux. Aussi bien, dans les eaux de rivières, les nappes phréatiques, l'air, les eaux de pluie, mais aussi dans les fruits, les légumes, les céréales et les produits d'origine animale.

Le non-respect des bonnes pratiques agricoles peut entraîner la contamination des trois compartiments de la biosphère, à savoir : l'eau, le sol et l'air. Ainsi, le cycle géochimique des pesticides est très complexe car ils peuvent être retrouvés à tous les niveaux.

Les principales sources de pesticides retrouvés dans les récoltes, les produits alimentaires ou dans les différents compartiments environnementaux, tels que les sols ou l'eau sont :

- le transfert d'application des pesticides aux sols et aux récoltes croissantes
- la lixiviation des pesticides principalement dans les eaux souterraines,
- la dérive des pesticides provenant d'un champ adjacent
- le transport des pesticides dans les cours d'eau, les fleuves et les lacs,
- les effluents d'industrie de pesticides rejetés dans les fleuves, les cours d'eau et absorbés par les sols et qui peuvent être transférés aux récoltes (**EL MRABET *et al.*, 2008**).

II.1.1.- Devenir des pesticides dans le sol

Les produits phytosanitaires se répartissent dans le sol dans les 3 phases : aqueuse, gazeuse, ou particulaire. Sous forme liquide ou gazeuse, les produits phytosanitaires sont mobiles et sont soumis à des processus de transport par l'eau. Sous forme particulaire, ils peuvent séjourner très longtemps dans le sol mais se déplacent avec les particules d'érosion éolienne ou hydrique. Le transport, la persistance ou la dégradation des pesticides dans le sol dépendent de leurs propriétés chimiques, ainsi que des propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol (**BETTICHE, 2017**).

D'une façon générale, le devenir des pesticides dans le sol met en jeu trois grands processus : la rétention, la dégradation et les transferts (**LOUCHAHI, 2015**).

- des phénomènes de transformation (métabolisme par les microorganismes, photolyse, catalyse...)

- des phénomènes de rétention, soit par absorption par les végétaux ou la microflore du sol, soit.
- des phénomènes de transport par lixiviation, lessivage ou ruissellement ce qui pourra conduire à la contamination des eaux de drainage, des eaux de surfaces ou des nappes phréatiques (BATSCH, 2011).

II.1.2.- Devenir des pesticides dans l'eau

Le ruissellement peut être défini comme le mouvement latéral de l'eau et des matières qu'elle contient à la surface du sol. Ce phénomène est provoqué soit par une intensité de la pluie supérieure à la capacité d'infiltration du sol, soit par saturation du sol au-dessus d'un niveau peu perméable. Lorsque les molécules sont en solution, on parle généralement de lixiviation, si les molécules sont associées à la phase solide, on parle de lessivage (AISSAOUI, 2013).

II.1.3.- Devenir des pesticides dans l'air

La distribution d'un pesticide dans l'atmosphère dépend fortement des propriétés physico-chimiques ainsi que des conditions météorologiques (POODA, 2017). Les phénomènes de volatilisation et d'érosion éolienne sont à l'origine des transferts des pesticides dans l'atmosphère. Le vent provoque également de la dérive de substances et leur transport à courte ou longue distance dans l'air. (ATMO, 2017).

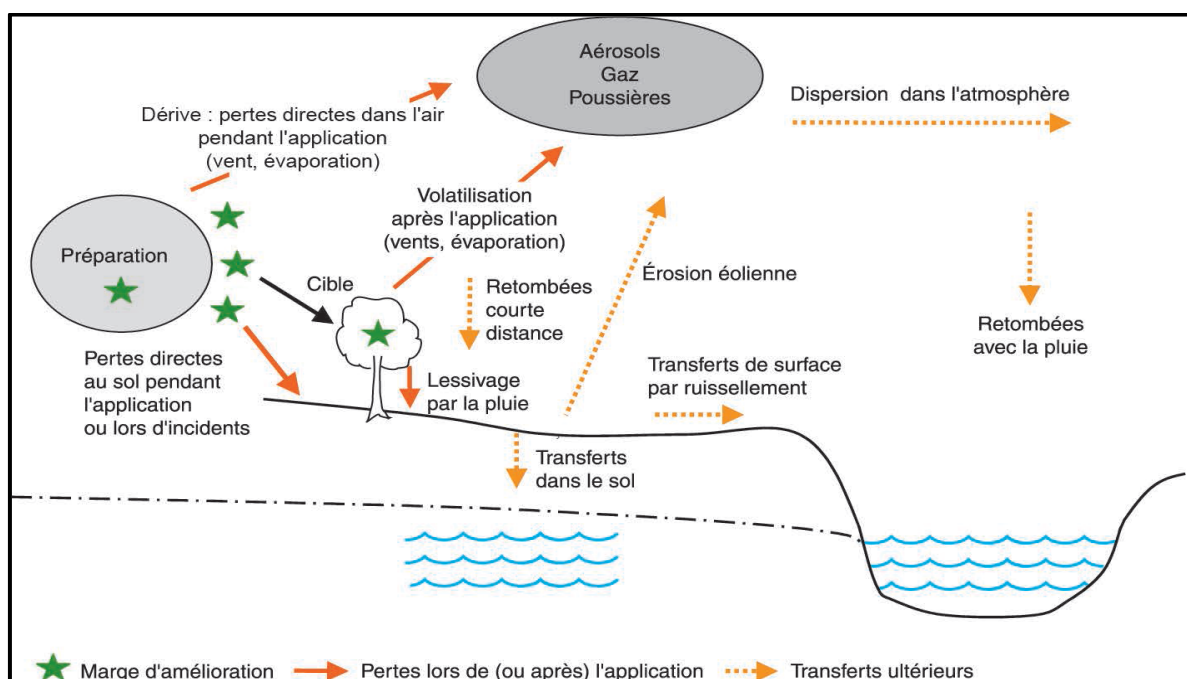


Figure 03 : Mécanismes mis en jeu lors des épandages par pulvérisation. Les flèches indiquent les interactions avec les différents compartiments de l'environnement (CHARBONNIER et al., 2015).

II.2.- l'impact des pesticides dans l'environnement**II.2.1.- Contamination du sol**

La contamination du sol est due aux processus d'adsorption et de l'absorption. En effet, ils dépendent de la pluviométrie, de la matière organique et de la texture du sol (**GAGAOUA, 2012**). Les pesticides peuvent être toxiques pour les microorganismes des sols. Dans ce cas, l'activité microbienne est ralentie et on assiste à une sélection des microorganismes résistants aux pesticides ou pouvant l'utiliser comme source de carbone. Cela se traduit par des réajustements microbiens pouvant être associés à des modifications de caractéristiques physiologiques de la microflore des sols et peut être aussi à une diminution de la diversité des microorganismes (**LOMPO, 2007**).

II.2.2.- Contamination de l'eau

Selon **LAWANI et al, (2017)** La contamination des eaux dépend essentiellement des propriétés du pesticide, du sol, des conditions climatiques mais aussi de la distance du site d'application à la source d'eau. . Le nettoyage du matériel de pulvérisation dans certains points d'eau est également un facteur de risque pour cette ressource. Plusieurs facteurs interviennent dans le transfert des pesticides vers les cours d'eau, mais le contenu en eau du sol ainsi que l'intensité et la durée des précipitations suivant les épandages influencent grandement la quantité transportée par ruissellement.

II.2.3.- Contamination de l'air

L'activité agricole présente la principale source de contamination de l'atmosphère par les pesticides. L'application des pesticides au champ peut se faire de plusieurs manières, le plus souvent par pulvérisation sur les plantes et le sol. Plusieurs voies de contamination de l'atmosphère sont possibles : une contamination directe pendant l'application à cause des pertes par dérive, et une contamination indirecte en post-application, telle que les pertes par volatilisation depuis le sol ou le couvert traité, ainsi que par érosion éolienne (**LICHIHEB 2015**).

II.2.4.- Contamination des aliments

La contamination des aliments est essentiellement liée à l'usage de pesticides dans le cadre agricole pour protéger les cultures. Les principaux aliments contaminés sont les fruits et légumes, mais aussi les céréales. Des résidus de pesticides peuvent également être retrouvés dans

les produits animaux ou d'origine animale, après contamination de la chaîne alimentaire (GRANGE et *al.*, 2008).

II.3.- Impact des pesticides sur la santé humaine

II.3.1.- Voies d'exposition

Les expositions professionnelles aux pesticides surviennent lors de la fabrication des pesticides, lors de leur préparation et lors de leur utilisation, notamment en aspersion (CHUBILLEAU et *al.*, 2011). L'exposition aux pesticides fait partie aujourd'hui des causes reconnues de certaines maladies professionnelles (BONNEFOY, 2012). 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 (BATSCH, 2011).

Lorsqu'ils sont présents dans les aliments et/ou l'eau, les pesticides ou les résidus de pesticides appartiennent à l'ensemble beaucoup plus large des contaminants (ou polluants) alimentaires (GRIMFELD et *al.*, 2002).

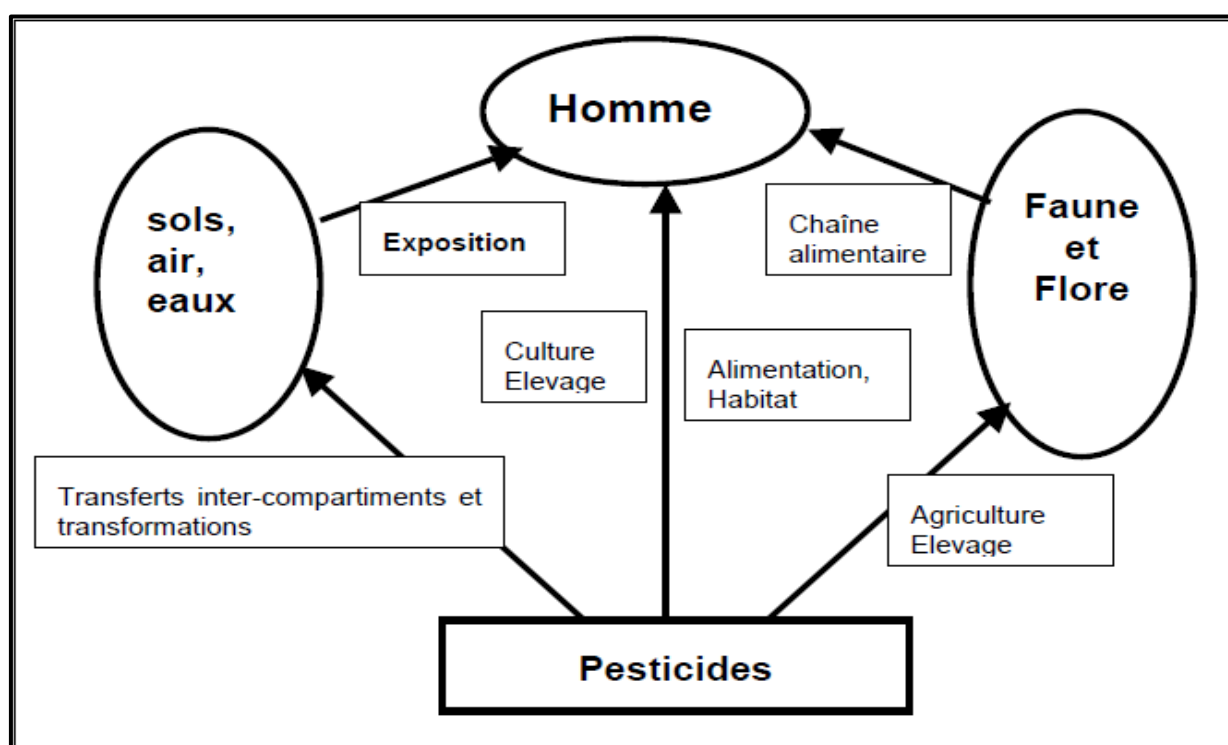


Figure 04 : Modes d'exposition de l'homme et des milieux par les pesticides (GRIMFELD, et *al.*, 2002).

II.3.2.- Toxicité aiguë

La toxicité aiguë (ou toxicité à court terme), relativement bien connue, se manifeste après l'absorption d'une dose élevée ; elle a lieu généralement après une forte exposition aux pesticides due à des erreurs de manipulation du produit (désherbage, mauvaise gestion des emballages, vidanges de fonds de cuves, ...) (**KHEDDAM, 2012**).

II.3.2.1.- Intoxication aiguë par un insecticide organophosphoré ou carbamate

L'intoxication s'effectue par pénétration cutanée, muqueuse ou par ingestion (**KHADDAM, 2012**).

II.3.2.2.- Intoxication aiguë par un insecticide organochloré

Les dérivés organochlorés sont relativement rares à moins d'ingestion volontaire (suicide) ou accidentelle (absorption par méprise, dérive de nuage, jet de pulvérisateur) (**KHADDAM, 2012**).

II.3.2.3.- Intoxication aiguë par un herbicide, le paraquat

L'herbicide est très toxique en cas d'ingestion accidentelle ou de contamination cutanée importante. On observe trois phases successives en cas d'intoxication, des signes digestifs (douleurs pharyngées et abdominales très violentes, vomissements, diarrhée parfois sanglante), une atteinte rénale aiguë sévère et une atteinte pulmonaire (œdème puis fibrose pulmonaire progressive) dans les formes graves (**KHADDAM, 2012**).

II.3.2.4.- Intoxication aiguë par un fongicide ou un herbicide dithiocarbamate

En cas d'ingestion plusieurs manifestations peuvent apparaître : rougeur du visage et du tronc, sueurs, céphalées, palpitations, gêne respiratoire, chute de la tension artérielle (**KHEDDAM, 2012**).

II.3.3.- Intoxication chronique

L'intoxication chronique survient normalement suite à l'absorption répétée de faibles doses de pesticides, le délai avant l'apparition des symptômes ou d'une maladie peut parfois être long, les effets sur la santé peuvent même se manifester seulement après plusieurs années, ce qui rend le lien difficile à faire (**BOUGEUTOF, 2016**).

II.3.3.1.- Effets sur le système endocrinien

Les pesticides peuvent perturber le système hormonal ou endocrinien et provoquer un déséquilibre physiologique. Parmi les effets possibles chez l'humain, on peut noter l'obésité, la décalcification des os et le diabète. Les pesticides soupçonnés être des modulateurs endocriniens pourraient aussi être associés au développement du cancer du sein, à une réduction de la fertilité mâle, à des dommages aux glandes thyroïde et pituitaire, à la diminution du système immunitaire et à des problèmes liés au comportement (**ONIL et al., 2001**).

II.3.3.2.- Effet sur le système immunitaire

L'exposition à ces produits augmente les risques d'atteinte par des maladies infectieuses en plus des effets comme la chute de production d'anticorps. D'autre part, plusieurs pesticides communément utilisés pourraient supprimer la réponse normale du système immunitaire humain à l'invasion de virus, des bactéries, de parasite et de tumeurs (**GUEDDOU et al., 2017**).

II.3.3.3.- Effets cancérigènes

Les effets cancérigènes sont les effets chroniques les plus étudiés. Il est connu que beaucoup matières actives des pesticides sont à l'origine ou sont soupçonnés d'être à l'origine de certaines formes de cancer. Dans plusieurs études épidémiologiques, une association significative entre l'utilisation des pesticides et activités agricoles a été retrouvée pour certaines localisations tumorales telles que les cancers des lèvres, du cerveau, de l'estomac, de la prostate, des reins mais également la plupart des cancers du système hématopoïétique (**LOUCHAHI, 2015**).

II.3.3.4.- Effet neurologique

Pour certains insecticides, la neurotoxique est le mécanisme même de leur mode d'action sur les ravageurs. Si les effets neurologiques aigus sont bien documentés, les connaissances sur les effets chroniques sont plus lacunaires. Les principaux effets étudiés sont les neuropathies périphériques, les troubles neurodégénératifs (tels que la maladie de Parkinson) et les troubles neurocomportementaux. Cependant, aucun consensus n'a été établi (**GRANGE et al., 2008**).

II.3.3.5.- Effet sur la reproduction

Les pesticides peuvent affecter la reproduction humaine en exerçant une toxicité directe sur les organes de reproduction ou en interférant avec la fonction hormonale. Les pesticides sont des agents susceptibles de porter atteinte au processus de fertilité masculine via une toxicité testiculaire. Il a été aussi remarqué que chez les femmes exposées à ces produits, l'augmentation

du risque de mortalité intra-utérin et diminution de la croissance fœtale. Sans oublier les malformations congénitales et les anomalies du système nerveux central (**GUEDDOU et al., 2017**).

II.3.3.6.- Effet Dermatologiques

Certains pesticides peuvent aussi être responsables d'effets dermatologiques comme les dermatites de contact qui sont des réactions cutanées inflammatoires, aiguës ou chroniques, provoquées par un agent chimique, biologique ou physique. Ces réactions sont caractérisées par l'apparition de démangeaisons, de rougeurs et de lésions cutanées. Certains pesticides en contact avec la peau peuvent interagir avec la lumière et provoquer des réactions cutanées. Ce type de réaction est principalement déclenché par des produits activés par les rayons ultraviolets et a l'apparence d'un important coup de soleil (**ONII et al., 2001**).

PARTIE PRATIQUE

Chapitre I :
Méthodologie De
Travail

Chapitre I : Méthodologie de travail

Au sein de cette partie, nous avons abordées, la situation géographique, les caractéristiques édaphiques et climatiques. De la région d'étude.

I.1.- Région d'étude

Notre étude a été effectuée dans la région du Souf, car le secteur agricole de cette région occupe une place importante dans l'économie nationale.

I.1.1.- Situation Géographique

La région du Souf appelée aussi région du Bas-Sahara à cause de la faible altitude est située au Sud-Est du pays au centre d'une grande cuvette synclinale. Elle forme une wilaya depuis 1984 et couvre une superficie totale de 4 458 600 ha. Souf se trouve à environ 700 Km au Sud – Est d'Alger et 350 Km à l'Ouest de Gabes (Tunisie) **(KHECHANA, 2007)**.

Le Souf est compris entre le 33° 34' Nord et 6° 8' Est aux couffins septentrionaux de l'Erg Oriental (Fig. 01). Il est limité à l'Ouest par la traînée des chotts de l'Oued-Rhir, au Nord par les chotts suivants ; Merouane, Melrhir, et Rharsa, et par l'immense chott tunisien El-Djerid qui le borde à l'Est. Au Sud par Oued Mya **(KHECHEKHOUCHE et al, 2009)**.

La wilaya d'El Oued est délimitée :

- ✓ Au nord, par les wilayas de Tébessa et Khenchela.
- ✓ Au nord et au nord-ouest par la wilaya de Biskra.
- ✓ Au sud et au sud-est par la wilaya de Ouargla et à l'est par la Tunisie

(BESSERIAN, 2015).



Figure 05 : Localisation géographique de la région d'étude (ENCARTA, 2009)

I.1.2.- Caractéristiques édaphiques

I.1.2.1.- Relief

Le relief de la vallée d'El-Oued est caractérisé par l'existence de trois principales formes :

- Une région sableuse : qui se présente sous un double aspect ; l'Erg ET le Sahara.
- Une forme de plateaux rocheux : qui s'étend vers le Sud avec une alternance de dunes et de crêtes rocheuses.
- Une zone de dépression : caractérisée par la présence d'une multitude de chotts qui plongent vers l'Est. Il est à signaler que l'altitude diminue du Sud vers le Nord et de l'Ouest vers l'Est pour devenir négative au niveau des chotts (KHECHANA, 2014).

I.1.2.2.- Sol

Le sol de la région du Souf est un sol typique des régions sahariennes. C'est un sol pauvre en matière organique, à texture sableuse et à structure caractérisée par une perméabilité à l'eau très importante (BERRAH 2008) Le sable d'Oued Souf se compose de Silice, de gypse, de calcaire et parfois d'argile (ABABSA, 2012).

I.1.3.- Caractéristiques climatiques**I.1.3.1.-Température**

La zone d'étude est caractérisée par des étés très chauds, où les températures atteignent 49°C à l'ombre et plus de 50°C les jours de sirocco. La couche superficielle du sable frôle les 60°C mais la température diminue notablement avec la profondeur, ce qui permet à quelques animaux fouisseurs de survivre (reptiles, rongeurs...). Les variations diurnes, sont considérables et, en peu d'instant, la température chute à la nuit tombante d'une dizaine de degrés. En revanche, l'hiver est relativement froid tandis que le gel n'est pas rare (TOUMI, 2010).

Tableau N° 3 : Températures moyennes mensuelles et annuelle à la station d'El oued (2010/2019) (O.N.M. d'El-oued, 2020)

mois	jan	fev	mar	avr	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec	T ann
T (°C)	11,9	13,3	17,4	21,9	26,1	31,3	34,6	33,8	30	24,1	17,1	12,5	22,8

D'après le tableau 4, la région d'Oued Souf est caractérisée par des températures très élevées. La température moyenne annuelle sur une période de 10 ans est de 22,8 °C. Les mois les plus froids sont Janvier et Décembre avec une valeur minimale 11.9 et 12.5 °C. Les températures les plus élevées varient entre 33,8 et 34,6 °C, et correspondent aux mois de Juillet et Août.

I.1.3.2.- Précipitations

Tableau N° 4 : Précipitations moyenne mensuelles et annuelle de d'El Oued (2010/2019) (O.N.M. d'El-oued, 2020)

mois	jan	fev	mar	avr	mai	juin	juil	aou	sep	oct	nov	dec	P ann
P (mm)	6,1	12,2	7,2	15,7	6	2,5	1	4,3	9,4	3,6	10,7	3,9	82,5

La région du Souf connaît des précipitations rares et irrégulières, Nous notons que les précipitations annuelles pour la période 2010-2019 représentent 82.5 mm avec une valeur

maximale de 15.7 mm enregistrée au mois d'avril et une valeur minimale de 1.0 mm au mois de juillet.

I.1.3.3.- Vents

Les vents dominants sont de direction Nord-est en hiver et Sud-ouest en été, ils se caractérisent par une vitesse dépassant parfois 20 km/s provoquant le déplacement des dunes et le dessèchement des végétaux. Le sirocco qui est un vent chaud, souffle particulièrement du mois d'avril à juillet (**TOUMI, 2010**).

I.2.-Méthodologie d'étude

Notre étude consiste à réaliser des enquêtes, cette approche méthodologique suivie nous a permis de connaître et d'étudier la situation actuelle de l'utilisation et la gestion des pesticides et leurs pratiques phytosanitaires dans la zone d'étude. En collectant des informations au cours des entretiens ont été organisés avec des responsables régionaux de l'agriculture. Des agriculteurs. Des Vendeurs. Direction des Services Agricole et la chambre d'agriculture.

I.2.1.- Choix de la région d'étude

Dans le cadre de notre recherche, notre choix a porté sur la région du Souf, compte-tenu de son importance sur le plan agricole essentiellement. Aussi, elle représente l'une des régions les plus importantes sur le plan économique du Bas Sahara algérien. Dans cette région, l'agriculture saharienne reste est dominée par la phoeniciculture et les cultures maraîchères, telles que la pomme de terre et la tomate à grande échelle (**MEISSA, 2016**). La wilaya d'El-Oued se positionne en tête des wilayas du Sud dans les cultures agricoles, notamment de primeurs, et se hisse même parmi les premières wilayas productrices du pays, selon la Chambre locale de l'Agriculture (**A.P.S, 2019**). Le Souf est le premier fournisseur de marché nationale en pomme de terre, à hauteur de 40% Sur une période de quinze ans (1999-2015) (**JARA, 2019**).

I.2.2.-Recherche documentaire

Cette recherche documentaire a consisté rechercher les informations nécessaires pour notre travail auprès des structures publiques **D.S.A** d'El oued ou par la recherche scientifique (livres, thèses, articles scientifiques, etc.).

Ces documents à donner une orientation sur les sites de forte pression agricole et surtout les cultures maraîchères. Aussi à répertorier les distributeurs des produits phytosanitaires existants dans la wilaya.

I.2.3.-Échantillonnage

Pour réaliser l'échantillonnage, 20 exploitations ont été retenues pour chaque station. Pour prendre les différentes catégories d'agriculteurs.

Tous les vendeurs et les distributeurs de pesticides ont été choisis selon leur localisation géographique (centre-ville, marchés,...).

Les consommateurs ont été choisis aléatoires, de différentes communes de la région d'étude soit les communes rurales soit les communes urbaines.

I.2.4.-Choix des stations d'étude

Le choix des différents sites été retenus sur la base de la diversité de récolte agricole, le développement des systèmes de cultures dans la région d'étude. Et aussi par leur localisation géographique, le nombre d'agriculteurs par site, cultures pratiquées sur lesquelles les pesticides sont les plus utilisées.

I.2.5.- Présentation des stations d'étude

L'étude a été conduite dans 05 stations de la culture maraîchère de wilaya Oued Souf : Robbah, Ourmes, Hassi Khalifa, Magren, Debila, Ces dernières connaissent une forte intensification agricole, surtout lorsqu'il s'agit des récoltes très consommatrice, comme la pomme de terre, la tomate, l'oignon.

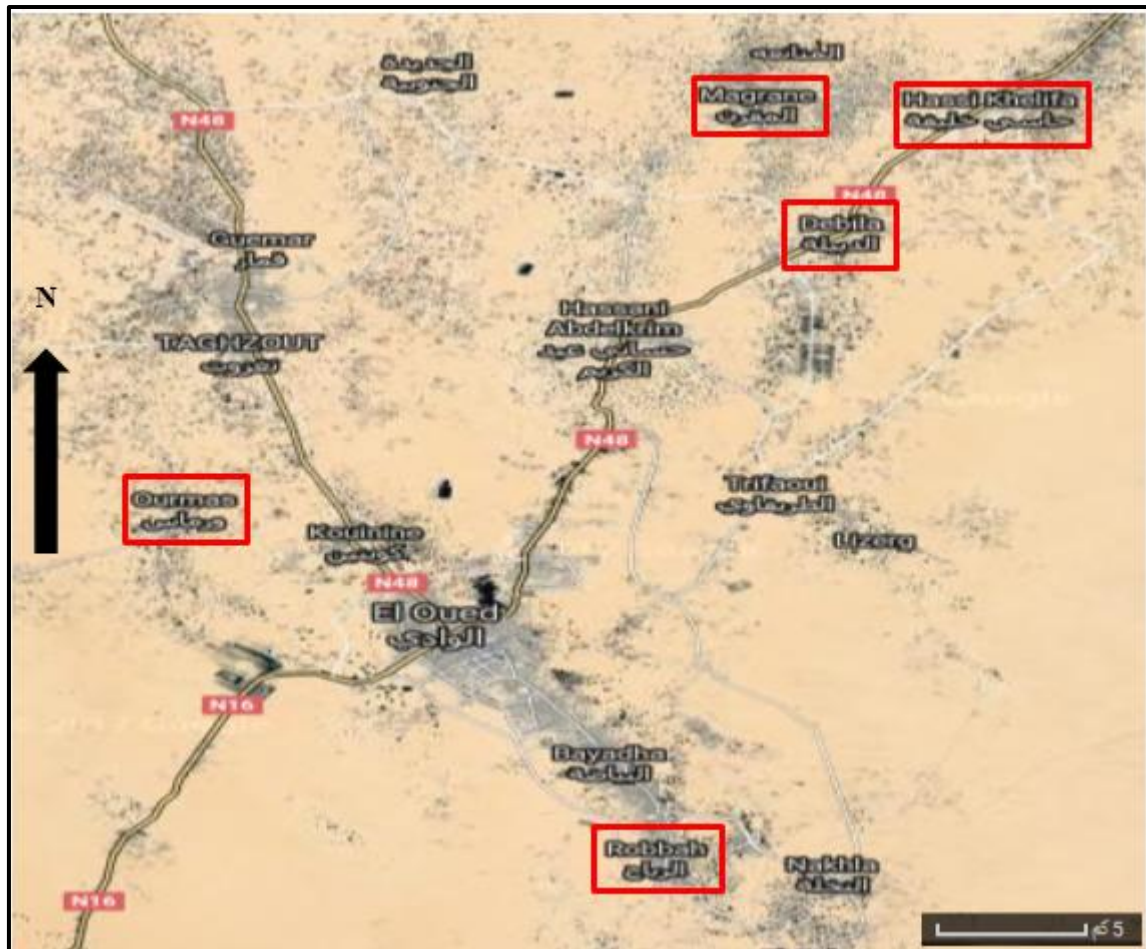


Figure 06 : Localisation des sites prospectés (Google Maps., 2020)

I.2.6.- Déroulement des enquêtes

Notre enquête a été conduite selon la technique de face à fac réparties sur la période de 01 novembre 2019 au 15 mars 2020, une durée de 20 à 30 minutes pour chaque entretien. Après la validation des questionnaires, des interviews à réaliser direct avec les agriculteurs dans leurs exploitations, elles ont été basés sur un questionnaire (annexes 1) abordant : leur niveau d’instruction ; cultures pratiquées dans leurs exploitations ; pesticides utilisés ; moyens de protection utilisés ; stockage des pesticides ; leurs connaissances du risque

D’autre part, a consisté à réaliser des entretiens avec les vendeurs et les responsables de commercialisation et de distribution des pesticides, selon le questionnaire (annexes 1) portant sur : les pesticides que vendes ; les pesticides les plus demandés et pendant quelle saison ; les cultures qui consomment le plus de pesticides ; Les risques liés à l’utilisation des pesticides.

Une partie des enquêtes pour les consommateurs sur certaines questions (annexes 1) qui concernent les effets secondaires des pesticides sur la santé et l’environnement.

I.2.7.-Traitement et analyse des données

Après dépouillement manuel des questionnaires d'enquête, Les données collectées saisies et analysées à l'aide de logiciel Excel®, Pour obtenue les mieux résultats dans notre travail. Les paramètres statistiques (les pourcentages et les moyennes) ont été calculés et utilisés pour la construction d'histogrammes de distribution pour chacune des variables mesurées.

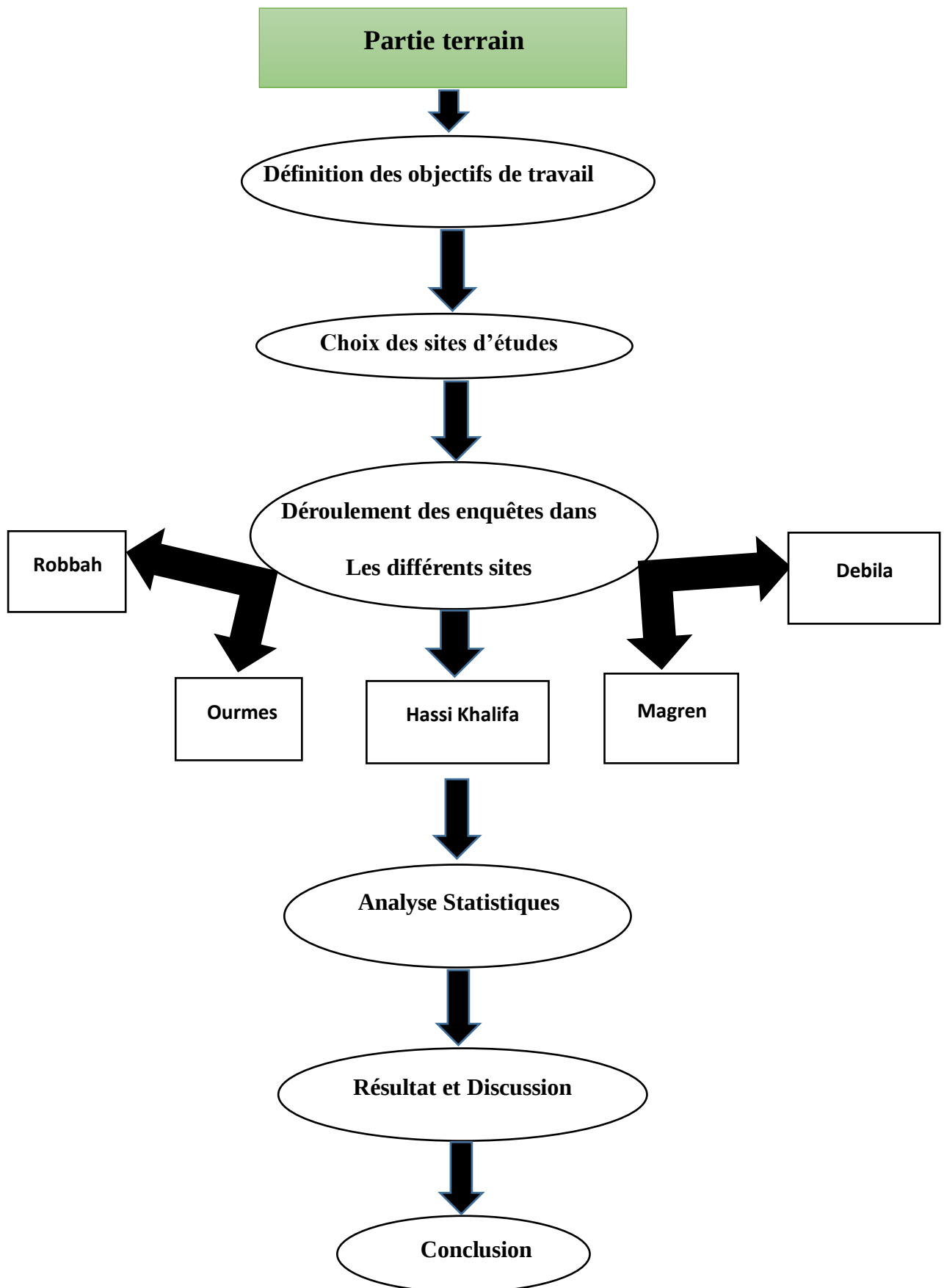


Figure 07 : schéma général de la méthodologie de travail.

Résultats et Discussions

Résultats et Discussions

I.- Résultats de l'enquête auprès des agriculteurs

Nous avons enquêté 100 agriculteurs réparties au 05 communes de la région du Souf. Les exploitations et les cultures ont été retenues au hasard lors de nos déplacements.

I.1.- Principales spéculations identifiées

La wilaya d'El Oued Souf est devenue un pôle agricole très important durant ces dernières années, en effet, la diversité de ses productions (Les dattes, les pommes de terre, la tomate...) et sa contribution dans l'autosuffisance en matière de produits agricoles en Algérie (SIOUANE, 2019). Dans les dernières années les cultures maraîchères a été connu grande de succès dans la wilaya. Cela a conduit à une amélioration de l'économie de la wilaya, qui repose essentiellement sur l'agriculture. Au total, set (07) principales récoltes sont produites par les agriculteurs de la région Souf concernés par l'enquête. Illustrées par le tableau.

Tableau N° 5 : Pourcentage des cultures pratiqué dans chaque station

Stations Type de culture	Hassi Khalifa	Magran	Robbah	Ourmes	Debila
Pommes de terre	22,7	16	10	30	15
Tomates	9,1	28	40	10	15
Ail	13,6	0	10	10	15
Oignons	27,3	0	25	5	10
Melons	4,5	20	5	10	20
Poivre	9,1	16	0	30	15
Arachides	13,6	20	10	5	10

La culture de la pomme de terre s'occupe la plus grande superficie dans la station Ourmes en comparant avec les autres stations, à de pourcentage 30%. Pour La plantation de tomate on observe les plus élevés pourcentage dans la station Robbah (40%).Concernant la culture de l'ail, nous avons enregistré la plus proportions (15%) à la zone Debila (Tableau 5). On remarque haut attribution de l'agriculture d'oignons dans la station Hassi Khalifa (27%).Quant à la culture de melons, 20% est le haut Taux a été enregistré dans la station El-Magran et la station Debila. La cultivassions de poivre ; 30% est le Proportion Maximal ; et inscrite dans la station Ourmes. Pour la culture d'arachides la plus élevée pourcentage été noté dans la station Magran 20%.

Durant notre enquête, On a constaté que la Tomate et la Pomme de Terre sont considérées comme des produits à large consommation dans notre région.

Selon **Oumata, S et al (2008)** Dans le Maghreb, l'Algérie se place en seconde position, après le Maroc dans la production de fruits et légumes avec de 5.151.000 tonnes soit 0,37% de la production mondiale. La pomme de terre et la tomate constituent près de 50% de la consommation en légumes frais.

I.2.- Principaux ravageurs identifiés

Les végétaux sont soumis à des contraintes biotiques et abiotiques constantes telles que les carences en sels minéraux, le manque d'eau, les attaques parasitaires. Les parasites des végétaux sont nombreux et de familles diverses : insectes ravageurs, virus, bactéries ou champignons, voire parfois végétaux parasites (**COANTIC, 2007**).

Tous les agriculteurs interrogés ont été souffrir de plusieurs ravageurs nuisibles qui attaquent la culture. Il s'agit exactement des insectes nuisibles, des mauvaises herbes, des acariens, aussi des maladies fongiques. (Tableau 6).

Tableau N° 6 : Principaux ennemis de cultures cités ou connus pour chaque station

Station Ennemie	Hassi Khalifa	Magran	Robbah	Ourmes	Debila
Mildiou	25	20	18,37	5	2,22
Pourriture grise	10	12,50	10,20	5	6,67
Les poux	5	5	4,08	0	4,44
Aleurodes	7	7,50	12,24	20	17,78
Oïdium	10	2,50	6,12	12,50	13,33
Puceron	2,50	2,50	2,04	7,50	8,89
Pelouse	12,50	5	8,16	7,50	4,44
Fleure jaune	7,50	2,50	6,12	7,50	2,22
Jambe de corbeau	5	7,50	8,16	15	8,89
ver	2,50	2,50	2,04	0	2,22
Araignées	2,50	27,50	12,24	12,50	20
Les fourmis	5	0	2,04	0	0
Bugs	5	5	8,16	7,50	8,89

D'après le tableau 6, on observe que les ennemis les plus courantes dans la zone d'étude sont les araignées, Mildiou et Aleurodes. Où les araignées occupent le fore, avec un pourcentage de 27% et ont été enregistrées dans la station Magran, Suivi par la maladie de Mildiou de ratio 25% à la station Hassi Khalifa. Puis Aleurodes le taux le plus élevé a été remarqué dans zone Ourmes à un taux 20%

Les maladies moins répandues avec un taux prévalence compris entre 10% à 15% sont Jambe de corbeau, avec un pourcentage de 15 dans la station Ourmes, Oïdium à un taux de 13.33% dans la station Debila, Pelouse dans la station Hassi Khalifa et Pourriture noire dans la station El-Magran par 12,50% (Tableau 6).

Les ravageurs les moins trouvé sont : Puceron par un pourcentage 8,89 dans la station Debila, aussi Bugs au même taux 8,89% dans la station Debila. Fleure jaune par 7,50% dans les stations Ourmes et Hassi Khalifa, Les poux 5% dans les stations Hassi Khalifa et Magran. On observe les fourmis dans la station Hassi Khalifa avec un pourcentage 5%. Enfin, les vers ont un très faible pourcentage 2,50% ont été enregistré dans la station Hassi Khalifa et la Magran (Tableau 6).

La culture maraîchère comme d'autres types de cultures, est ciblée par des ravageurs nuisibles. Les ravageurs attaquant varient en fonction de type de culture (tomate, pomme de la terre, ail ...) et les types d'exploitation agricole (sous serre ou en plein champs). Les cultures pratiquées de la région d'étude nécessitent l'utilisation de nombreuses molécules pour lutter contre les insectes, mauvaises herbes, nématodes, les champignons.

I.3.- Type des pesticides utilisé

La lutte chimique contre les bio-agresseurs des cultures reste la pratique la plus utilisée chez les agriculteurs algériens car les pesticides présentent l'avantage d'être à la fois efficace, économique et facile à l'emploi (**AMROUNI et al., 2013**).

Tout l'agriculteur enquête utiliser les pesticides pour protéger leur culture a des maladies. Les types des pesticides appliqués montré à la figure suivante :

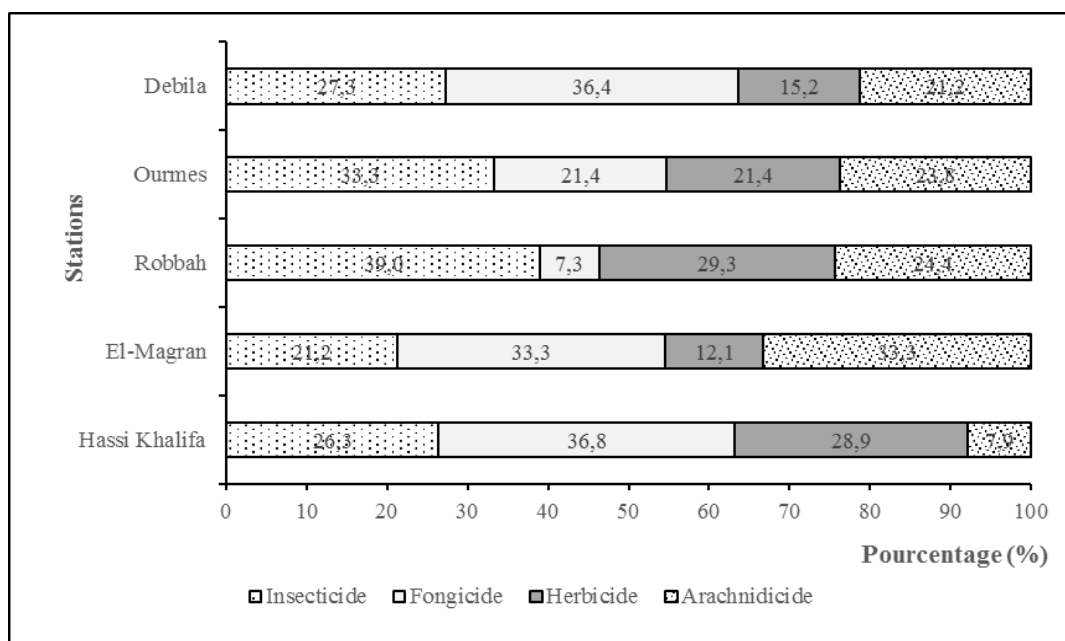


Figure 08 : Type des pesticides utilisé par les agriculteurs de la région Souf alternatives comme la lutte biologique (GHORRI et al., 2013).

À partir des enquêtes menées avec des agriculteurs, Ont noté que les pesticides la plus utilisable dans la région Souf sont les insecticide et les fongicide. Le pourcentage le plus élevé d'utilisation d'insecticides était de 39%, Il a été enregistré à la station Ourmes, ensuit les fongicides avec un taux 36,8% dans la station Hassi Khalifa et un taux de 36,4% dans la station Debila. Pour les herbicides 29,3% est la plus haut Proportion d'utilisation a été remarqué à la station Robbah, Concernant les arachnidicides la plus élevée attribution a été noté dans la station El-Magrn 33,3% (Figure 08).

À travers les résultats obtenus, on constant que la fréquence d'utilisation de pesticide varie d'une station à l'autre, vari d'une culture à l'autre dans la même station, ça dépend de la présence d'attaques les agents phytopathogènes, aussi de la disponibilité du produit, surtout en périodes d'apparition des maladies, et L'intensité des doses du traitement selon les types de complications des ravageurs.

D'après AMROUNI et al., (2013) il existe très peu d'information sur l'utilisation des pesticides en Algérie ; une enquête effectuée durant 3 campagnes a montré que les pesticides les plus utilisés en Algérie sont les insecticides suivis par les fongicides. La sélection du produit doit être conditionnée par le risque d'exposition potentielle de la formulation choisie tout en prenant en considération les mesures de contrôle et les doses telles qu'elles figurent au niveau des recommandations de l'étiquette (FAO, 2002).

I.4.- Gestion des emballages vides des pesticides après usage

La gestion des emballages des pesticides s'avère cruciale dans le cadre du développement durable. En effet, ce sont des déchets dangereux tant pour l'environnement physique notamment les composants sol et eau que pour la santé humaine et animale (AZAR, 2018). Les moyens de destruction des emballages diffèrent d'un pays à l'autre. Parmi ces moyens, on peut citer l'enfouissement, l'incinération ou la récupération par une entreprise contractante autorisée (FAO, 2002).

La figure 09 montre la répartition des agriculteurs en fonction de gestion d'emballage vide des pesticides. Un parti des agriculteurs abandonne les emballages vides par l'incinération, le grand pourcentage (57,1%) de ce traitement a été observé à la station Magran. D'autre groupe des agriculteurs a été traité les emballages par remblai ou enfouissement ; La station qui a été enregistré la proportion le plus élevée est la station Ourmes avec un taux 76,2%. Le mode de gestion des emballages vides le plus observé par les producteurs est les jetant dans la nature de ratio 76,8% à la station Debila et 76,2% dans Ourmes.

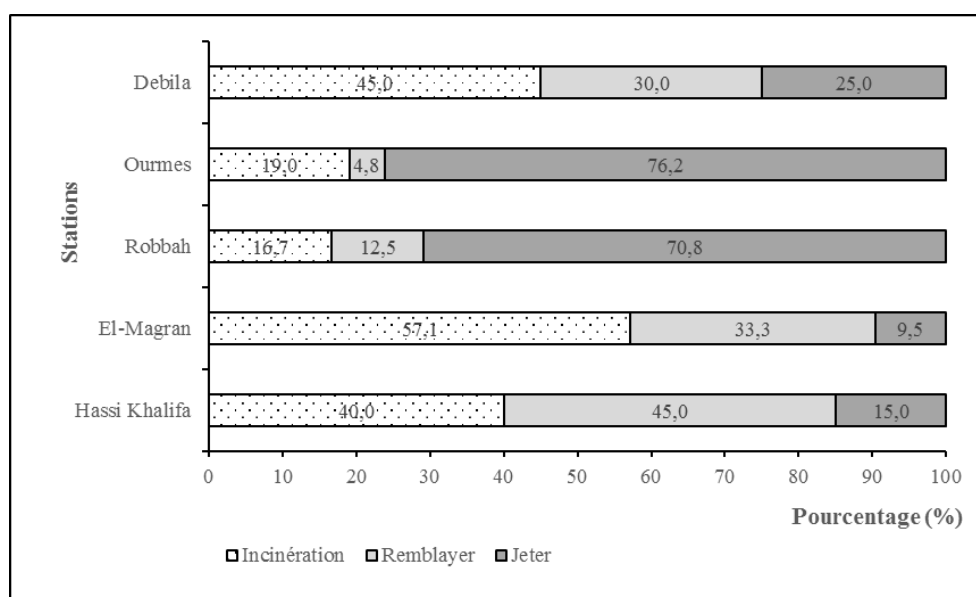


Figure 09 : les méthodes de la gestion des emballages vides de pesticides

Dans les cas de gestion des emballages vide par la brulure ou le jetant ont un impact négatif sur l'environnement. Parce que les pesticides sont très toxiques pour les animaux, les oiseaux, les insectes et les plants bénéfiques qui doivent être présent dans notre vie, dans plusieurs cas conduit des intoxications aigue ou chronique pour l'homme. L'enterrement reste le moyen moins danger mais avec la présence des conditions de rinçage (doivent être soigneusement nettoyés et rendus inutilisables avant de les enfouir).

Après l'utilisation du pesticide, le récipient contient encore, en moyenne, 1% de son contenu original et jusqu'à 4 % pour un contenant de 10 litres. Même si cette quantité semble négligeable, elle est suffisante pour représenter un risque pour les personnes et l'environnement (AIT MOHAMMED *et al.*, 2017).

De nombreux fournisseurs de pesticides ou organismes nationaux recommandent de brûler ou d'enterrer les déchets de pesticides et les récipients vides. Or, les déchets chimiques enterrés peuvent contaminer le sol et s'infiltrer dans les eaux de surface ou dans la nappe phréatique, et la combustion des pesticides et des récipients libèrent des vapeurs hautement toxiques (FAO, 1996). Ces emballages peuvent être réutilisés pour conserver de l'eau ou des aliments, ce qui peut conduire à des intoxications alimentaires par des pesticides (AZAR, 2018).

I.5.- Utilisation des équipements de protection

La manipulation d'un pesticide non dilué présente le plus grand risque pour l'opérateur et par conséquent des équipements et des vêtements de sécurité corrects doivent être disponibles (FAO, 2002). L'utilisation des équipements de protection est nécessaire pendant les opérations de préparations et d'application de pesticide, pour réduire du danger sanitaire.

Pour savoir si les agriculteurs de la région Souf se protégeraient en portant des équipements de protection, nous les avons interrogés. La figure 10 montre les résultats de ces entretiens.

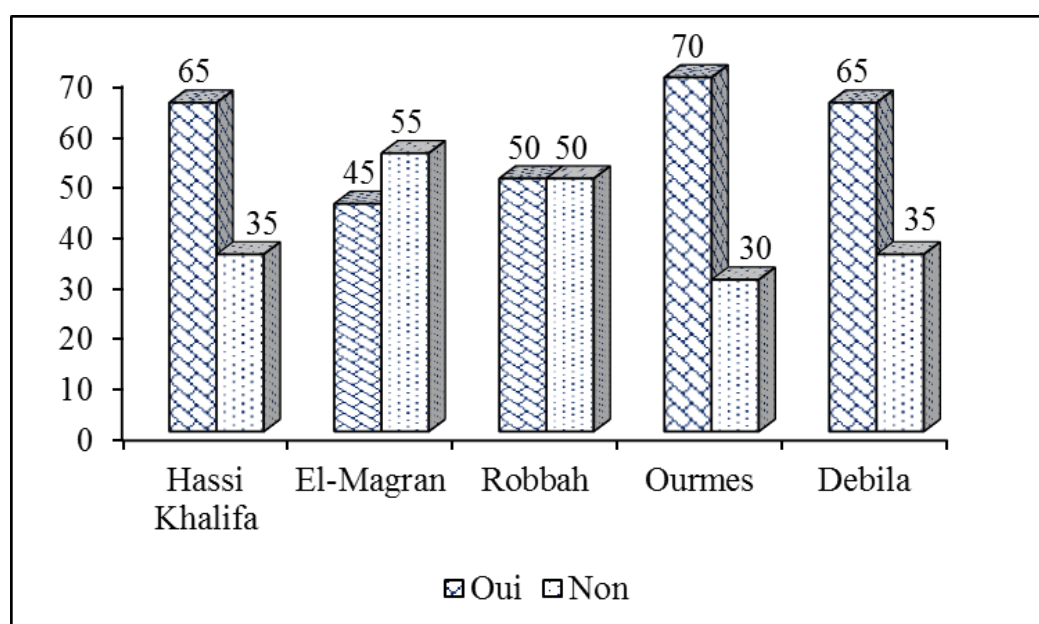


Figure 10 : répartition des agriculteurs en fonction d'utilisation l'équipement de protection

La figure 10 ressorts des résultats présentés dans l'histogramme que le pourcentage le plus élevé d'agriculteurs utilisant des équipements de protection a été enregistré dans la station d'Ourmes, avec une moyenne de 70%. Tandis que la plus haut proportion de travailleurs qui n'utilisent pas des équipements nous l'avons remarqué dans la zone Magran à de 55% Cette attitude peut s'expliquer par leur méconnaissance des risques et des diverses pathologies auxquels ils sont exposés lors de l'USAGE des produits chimiques.

Aucun pesticide ne peut être utilisé de façon totalement sécuritaire sans le port d'un équipement de protection individuelle adéquat (**RAP, 2015**). L'EPP ne demeurera de qualité que s'il est soigneusement choisi et entretenu. Si l'équipement est endommagé, il doit être refait de manière à retrouver son état d'origine ; autrement, il doit être remplacé (**FAO, 2002**).

I.6.- Mode d'utilisation des pesticides

Les applications de pesticides chimiques sont devenues les formes dominantes du contrôle des ravageurs, Ces applications qui peuvent contrarier et affaiblir la biodiversité des milieux naturels (**TCHAKER et al, 2013**). La pulvérisation agricole est une l'opération la plus appliqué dans les traitements phytosanitaire pour la protection des agricultures contre les maladies et les ravageurs, la plupart des agriculteurs enquêtés utilisent cette application pour le contrôle des ennemis des cultures (figure 11).

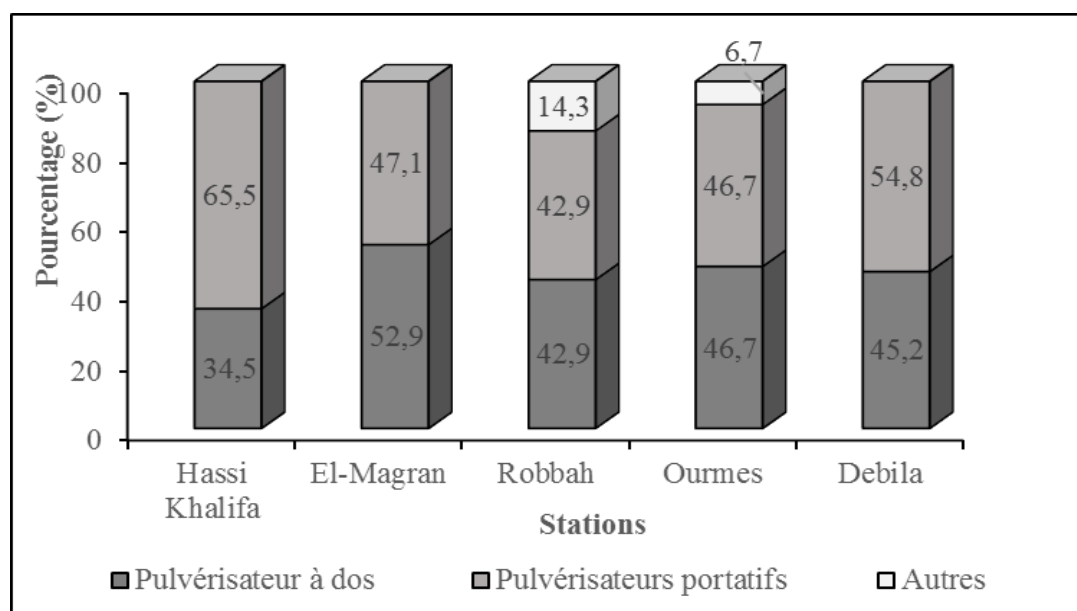


Figure 11 : les types d'appareils utilisés dans le traitement par les pesticides

La figure 11 illustre bien les types des pulvérisateurs utilisés par les producteurs dans la région Souf. On remarque 03 types des pulvérisateurs pratiqué par les agriculteurs, les

pulvérisateurs à dos (16L), 52.9% le pourcentage élevée a été enregistré dans la station Magran. Ce type d'appareil traité l'exploitation moins de 3 ha et appliqué soit dans la culture de plein champ soit dans culture sous serre. Les pulvérisateurs portés avec cuve d'une capacité de 100 à 400 L, ont noté la haute proportion d'utilisation 65.5% à la zone Hassi Khalifa (Figure 11). Parmi l'autre modèle d'appareil et le moins appliqué est le pulvérisateur tracté de ratio 14,3% dans la station Robbah. Les deux derniers moyens utilisés à la grande superficie exploitée et dans le cas de culture type plein champ.

Malgré la simplicité d'utilisation des pulvérisateurs, mais ils présentent des risques pour leurs utilisateurs par une exposition à l'air contaminé par des pesticides.

Lorsqu'on pulvérise un pesticide sous forme de fines particules, on risque d'en absorber avec l'air que l'on respire. Il existe en outre un risque de contamination de l'eau, de la nourriture et du sol (**CORAF, 2012**). L'utilisation excessive et inappropriée de pesticides conventionnels (large spectre d'action, faible sélectivité) contre les organismes nuisibles a perturbé l'équilibre naturel de l'écosystème agricole (effet sur les parasitoïdes et prédateurs, infestations de ravageurs secondaires, phénomène de résistance des ravageurs). De plus, ils présentent de graves risques sanitaires pour les agriculteurs et des retombées négatives pour l'environnement (contaminant de l'air, des sols et des eaux souterraines) (**SOLTANI, 2013**).

I.7.- Délais de sécurité

L'un des plus grands défis du monde agricole actuel, est de pouvoir maintenir les rendements tout en respectant l'environnement et la santé publique (**MEDJDOUB FRAIHAT, 2013**).

Chaque produit phytosanitaire a un DAR, c'est à dire le temps minimal entre l'application du produit et la récolte. Les agriculteurs toujours doivent être respectés le DAR pour ne dépasser pas la quantité acceptable de résidu de pesticide (LMR) dans la culture qui autorise de mettre sur le marché de produit phytosanitaire et sans effets nocifs sur la santé sous l'application des pesticides en principe de bonne pratique agricole.

La figure ci-dessous relève les pourcentages des agriculteurs en fonction du délai de sécurité dans chaque station.

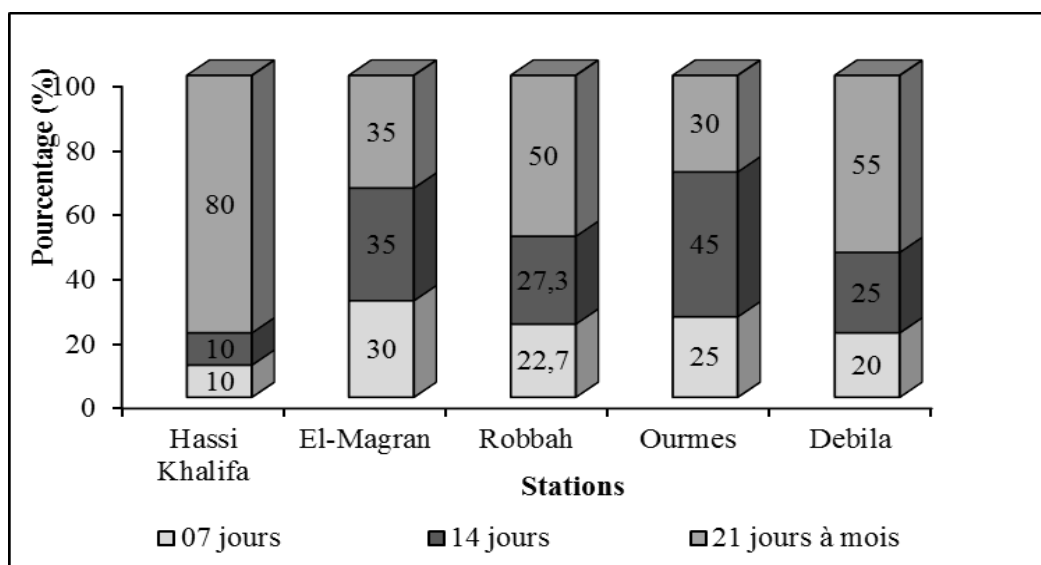


Figure 12 : Répartition des agriculteurs enquêtés dans chaque station en fonction du délai de sécurité

D'après la figure 12 on constate qu'un taux de 30% des agriculteurs ont été respecté un délai de sécurité de semaine à la station Magran. 45% d'entre eux ont été respecté un délai de deux semaines avant récolte ont remarqué dans la station Ouemes. La grande majorité des producteurs (80%) ont appliqué un délai de sécurité de 21 jours à mois dans la zone Hassi Khalifa.

L'aliment sain (légumes et fruits) dépend principalement au respect de DAR du pesticide qui figurant sur l'étiquette. Le non-respect de ce délai influe sur la quantité de résidus présents dans les cultures traitées, et ça a de graves conséquences pour la santé du consommateur. En effet, la majorité d'entre eux ne le respecte pas, puisque les DAR prises ne varient pas en fonction du type de traitement, elles varient en fonction du type de culture traitée et la demande du marché. Le non-respect des DAR constitue un facteur de risque pour la santé des consommateurs due à la présence des résidus de pesticides supérieurs aux normes acceptables dans les denrées alimentaires (AIT MOHAMMED et al, 2017).

De plus, en Algérie, les laboratoires analysent rarement les produits alimentaires pour déterminer leur teneur en substances chimiques vu le manque d'équipements permettant l'analyse, le contrôle et le suivi de la gestion de ces produits toxiques (MEDJDOUB, 2013). Ahouangninou et al, (2011), rapporte que dans un travail réalisé en 2007 par Assogba-Komlan et ses collaborateurs, des teneurs de résidus d'organochlorés (DDT, endrine, heptachlore) ont été décelés, dépassant les normes admises dans les légumes. 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).

II.- Résultats de l'enquête auprès des vendeurs de pesticides

L'enquête auprès des vendeurs a concerné 20 distributeurs de pesticides ont été enquêtés à différents endroits de la région d'étude.

II.1.- Principaux pesticides recensés

Dans le domaine de la protection des végétaux, l'utilisation des pesticides s'avère indispensable pour soigner ou prévenir les maladies des organismes végétaux, ou du moins à limiter la croissance de certains végétaux nuisibles aux cultures (FAO, 2015).

Les types de pesticide distribués dans la région Souf indiqués sur la figure 13.

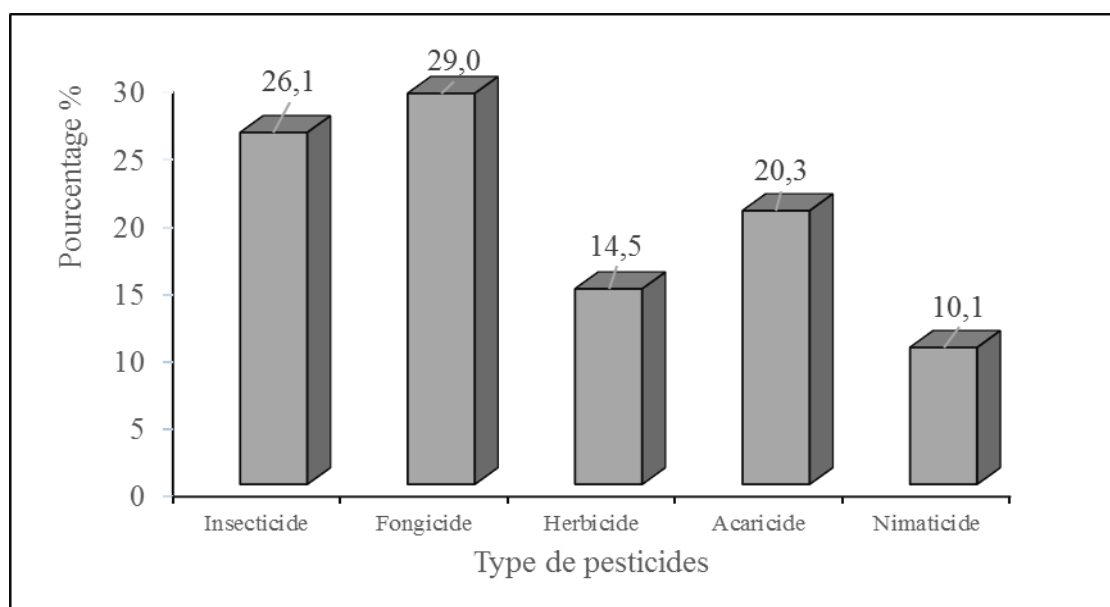


Figure 13 : les types des pesticides recensés par les distributeurs et vendeurs.

D'après notre enquête avec les vendeurs des produits phytosanitaire dans la région d'étude a permis de répertorier 40 noms commerciaux de pesticides, dont 27 matières actives différentes (annexe 4). Parmi des produits recensés, (29%) Fongicide, (26,1%) Insecticide, (20,3%) Acaricides, (14,5%) Herbicides et (10,1%) Nimaticide (Figure13). Les formulations la plus rencontrés sont les formulations EC, SC, WG, WP. (Annexe 3)

Les pesticides distribués sont pour la plupart originaires de Jordan, Saudia, Espagne, l'Inde, la Chine, Australie, la France, l'Allemagne, la Suisse, England.

Par l'utilisation des produits phytosanitaires, le système de culture étaient amélioré pour assurer le meilleur compromis entre la combattre de risque phytosanitaire et le potentiel de production de culture abondante.

II.2.- Pesticides les plus demandés pendant chaque saison

La lutte chimique reste le principal moyen de protéger les cultures contre divers ravageurs, l'agriculture algérienne utilise de grandes quantités de produits phytosanitaires pour garantir leurs rendements (MOHAMMEDI, 2018).

Le tableau ci-dessous récapitule les principaux pesticides les plus demandés pendant chaque saison.

Tableau N° 7 : Les pesticides les plus demandés pendant chaque saison

Pesticides Saisons	Insecticide	Araignées	Herbicide	Fongicide
Été	16,67	10	25	8
Hiver	12,50	10	25	16
Automne	41,67	40	25	52
Printemps	29,17	40	25	24

A la saison Été les pesticides la plus demandé sont les herbicides 25, suivie par les insecticides 16,67. Pour la saison hiver ont remarqué que les herbicides à haut pourcentage 25. En ce qui concerne la saison d'automne, nous remarquons la grande demande de les insecticides, les acaricides et les fongicides par des taux 41,67 ; 40 ; 52. Dans le temps printemps, les acaricides ont de la plus élevée proposition 40 par rapport aux autres pesticides (Tableau 7).

Alors, on constate que tous les types des pesticide sont plus demandé à la saison automne et à printemps c'est-à-dire a les saisons du cultivassions, sauf les herbicides, sont demandé dans tous les saisons par ce que il y a plusieurs types du mauvaise herbes qui sont attaque les cultures selon leur temps de croissance.

II.3.- Cultures qui consomment le plus de pesticides

L'agriculture de wilaya El-Oued est marquée majoritairement par la pratique des grandes cultures maraîchères. Malgré l'aridité du climat de la wilaya et son environnement sensible elle

contribue en grande partie à la nutrition de la population algérienne, grâce à ses agriculteurs qui ont mis en place des systèmes ingénieux pour préserver et diversifier l'agriculture dans la wilaya (SIOUANE, 2019).

La figure suivante illustre les principales cultures consomment le plus de pesticide

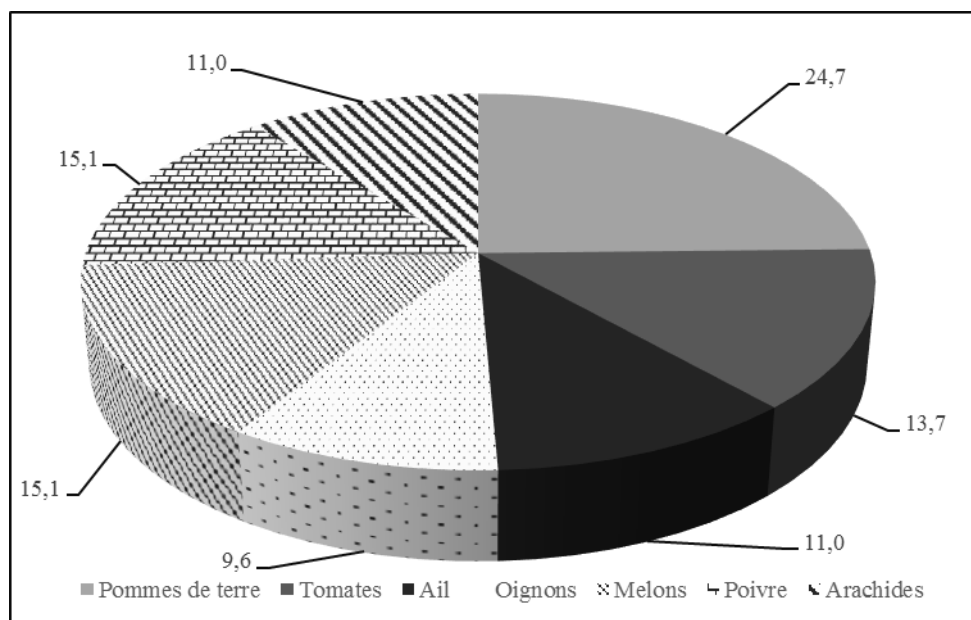


Figure 14 : Répartition des cultures qui consomment le plus de pesticides

A travers l'analyse du circuit relatif des principaux produits consommant des pesticides montrent que les pommes de terre au premier de pourcentage (24,7%) suivie de melons et poivre de (15,1%), tomates de (13,7%), ail et arachides du (10%) et d'oignon du (9,6%)

Après la fin des enquêtes que nous avons menées sur les vendeurs sélectionnés au niveau des différentes zone d'étude on a été trouvé que La culture de la pomme de terre est la plus culture consommé des pesticide en comparant avec les autres cultures, à de pourcentage 24,7%. Cela explique que les agriculteurs de la région d'étude ont plus célèbre pour cultiver des pommes de terre que d'autres cultures. La pomme de terre est cultivée deux fois par an (saison et arrière-saison). La première campagne (appelé communément « Saba ») commence de mois de septembre jusqu'au décembre. La deuxième campagne entre la fin février (début mars) jusqu'au mois de juin (OUENDENO, 2019). Selon Oumata, S *et al*, (2008) pour la culture de la pomme de terre en Algérie ; La wilaya d'El-Oued se place en troisième position avec une superficie de 6 749 ha, une production de 1.771.626 q et un rendement moyen de 262,50 q/ha.

III.- Résultats de l'enquête auprès des consommateurs

L'enquête effectuée a touchée 50 consommateurs au niveau de la wilaya El oued à de différente commune.

III.1- Principaux pesticides connaissez par les consommateurs

Pour ce qui est de la connaissance des pesticides par les consommateurs les points de vue des enquêtés sont illustré a la figure suivante :

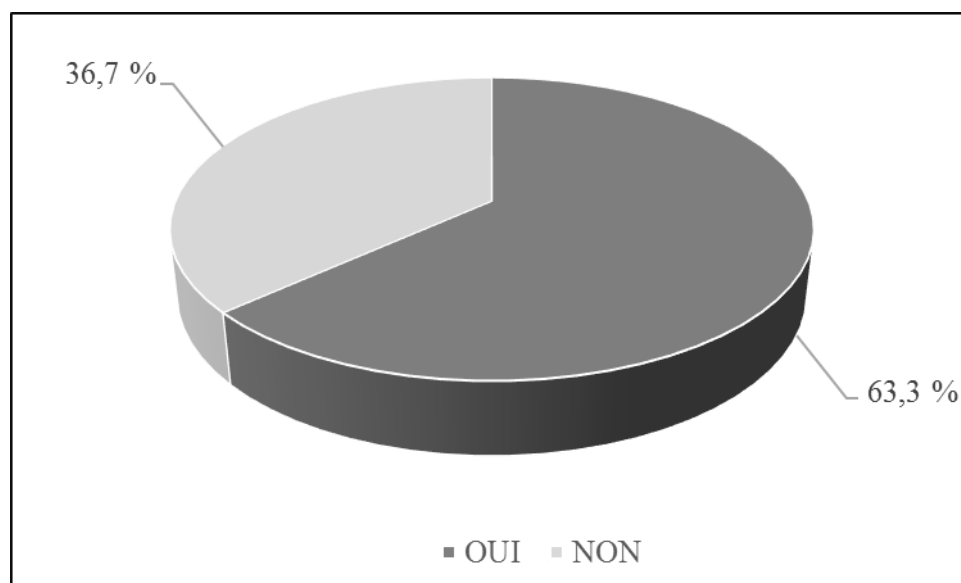


Figure 15 : répartition des consommateurs selon leurs informations sur les pesticides utilisés par les agriculteurs dans votre zone

D'après des informations recueillies qui concernent les consommateurs, la plus par entre eux a été connaissent les pesticides utilisés par les agriculteurs dans leur Wilaya. (63,3 %) tandis que (36,7%) ne connaissent pas au moins un seul type (Figure 15). La plupart des consommateurs qui connaissent les pesticides utilisés par les agriculteurs ont une relation avec l'agriculture (travaillant en secteur agricole).

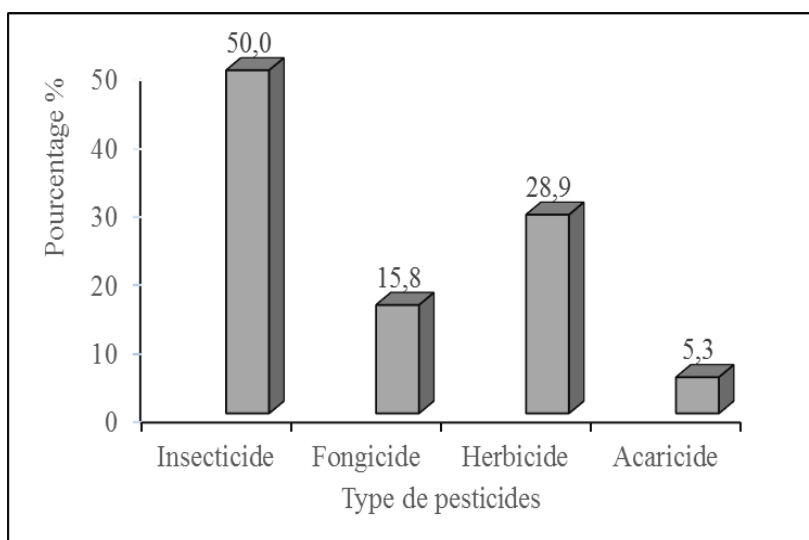


Figure 16 : Type de pesticides la plus connaisse par les consommateurs

Grâce à notre enquête on a répertorié 04 types des pesticides plus connaisse par les consommateurs. Parmi des produits recensés, (50%) Insecticide, (28,9%) Herbicide, (15,8%) Fongicide et (5,3%) Acaricides.

Les insecticides sont les plus connus des consommateurs, en raison de leurs multiples utilisations, Soit en agricultures pour maintenir un bon état sanitaire des végétaux soit pour l'hygiène humaine et vétérinaire.

III.2- Information des consommateurs sur les cas d'intoxication aux pesticides

L'opinion publique semble prendre conscience de la relation entre les doses de pesticides appliquées d'une part, et les risques pour la santé et l'environnement d'autre part. En effet, compte tenu de l'utilisation importante des pesticides, des résidus de pesticides peuvent être retrouvés dans les différents compartiments environnementaux (eaux, sols, air et dans les denrées alimentaires) (MOHAMMEDI, 2018).

Nous avons interrogé les consommateurs pour connaître leur conscience des risques liés aux pesticides. Les résultats sont présentés dans la figure 17

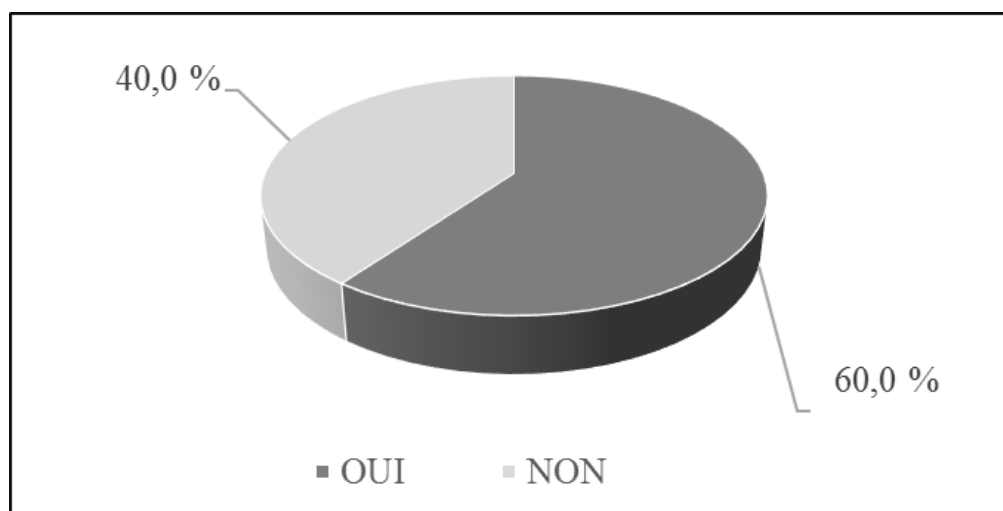


Figure 17 : Répartitions des consommateurs selon leurs raisons d'informations relatives à des cas d'intoxication aux pesticides.

Parfois, les consommateurs sont exposés à l'intoxication par les pesticides présents dans les légumes et les fruits, en raison de leurs sensibilité à ces produits ou de la présence d'un excès du résidu dans les denrées alimentaires qui conduire à des cas d'intoxication.

À partir de le graphique, on observe que la majorité des consommateurs 60% ont à des informations relatives à des cas d'intoxication aux pesticides. Le reste pourcentage 40% ne sont connaitre aucun cas d'intoxication (Figure 17). Les programmes d'information et de sensibilisation surtout en direction du public en général et des décideurs en particulier, sont essentiels pour réduire les risques d'affection et d'intoxication par les pesticides (**AZAR, 2018**).

III.3- Formulation des cas d'intoxication

Les conditions de l'utilisation des pesticides ne sont pas respectées par les agriculteurs algériens soit par méconnaissance ou par négligence ce qui se répercute négativement sur l'environnement, l'utilisateur et la santé du consommateur (**AMROUNI et al., 2013**). Sur cette base, nous avons enquêté avec le consommateur pour déterminer les conséquences sanitaires les plus importantes d'une exposition aux pesticides, qui relever à la figure 18.

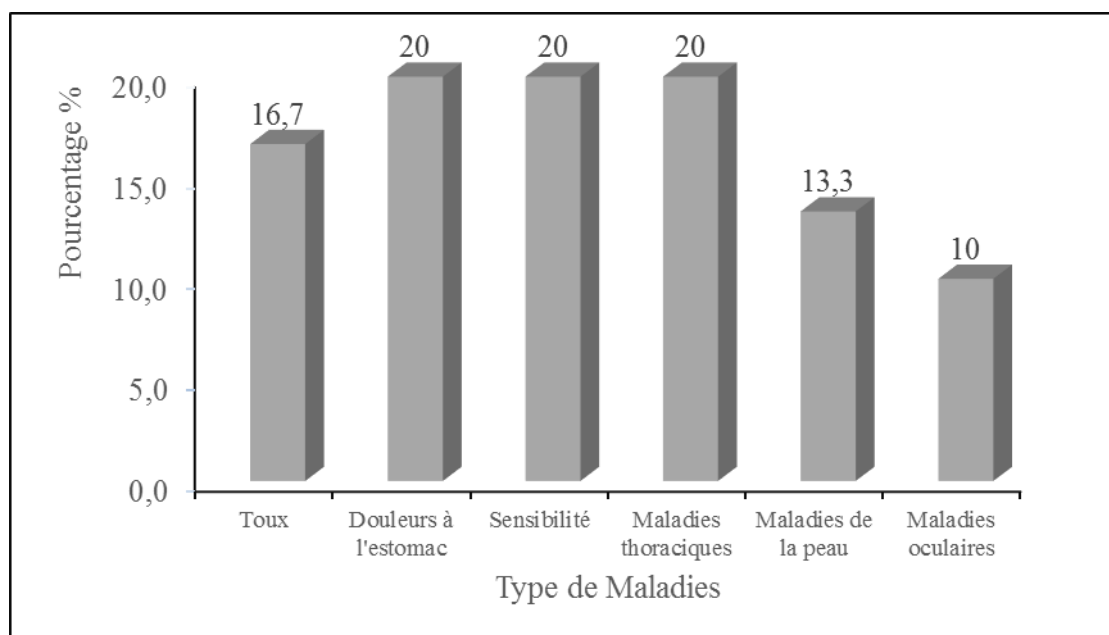


Figure 18 : les principaux malais rapportés par les consommateurs

Les risques d'intoxication par les pesticide dépendent en grande partie des conditions d'utilisation des pesticides, et aussi le mode du contacte. **Ahouangninou et al, (2011)**, rapporte que dans un travail réalisé en 2003 par Wade, Certaines pratiques, telles que le non-respect des dosages recommandes et des délais avant récolte constituent également des facteurs de risque pour le consommateur.

L'exposition directe ou indirecte aux pesticides par les consommateurs entraîne plusieurs maladies dangereuses pour leur santé, Les consommateur souffrent à la douleur du l'estomac, sensibilité et maladie thoraciques du pourcentage (20%) et moins sensibles aux maladies suivantes : Toux, maladies de la peau et maladies oculaires ; (16,7%), (13,3%) et (10%) (**Figure 18**).

Selon **BATSCH, (2011)** plusieurs voies d'exposition aux pesticides (ingestion volontaire ou non : mains souillées, inhalation, contact cutané) et deux types d'exposition : i) L'exposition primaire concerne les personnes manipulant directement les produits, ii) L'exposition secondaire qui concerne l'ensemble de la population, par l'exposition aux résidus découlant de l'utilisation de pesticides, au travers de l'alimentation et de l'environnement

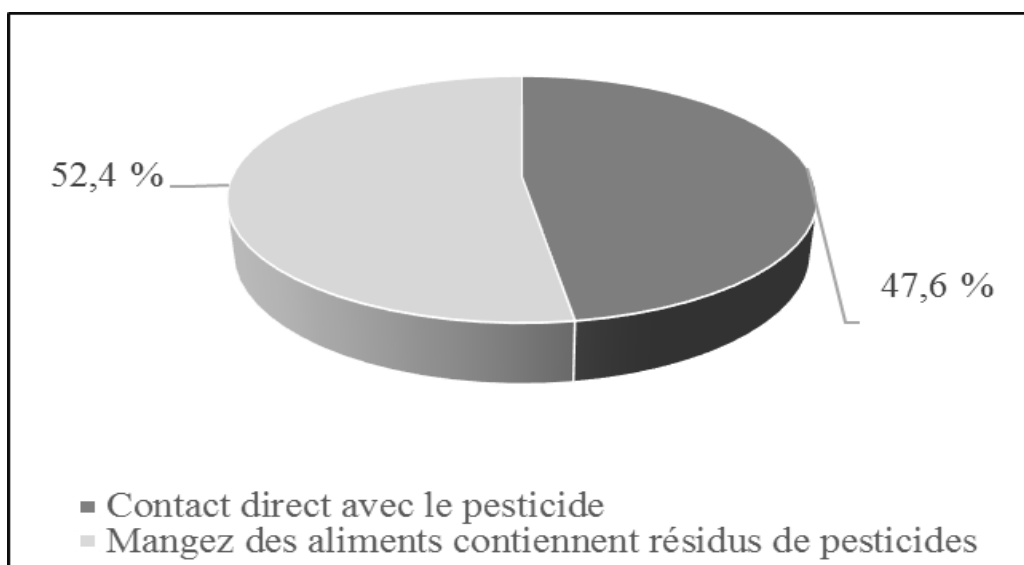


Figure 19 : Formulation du contact des consommateurs par les pesticides

D'après la figure 19 deux types d'exposition à des pesticides ont été rapporté par les consommateurs lors des enquêtes réalisées à cet effet. Il s'agit d'une intoxication par :

-Contact direct avec le pesticide (47,6%).

-Manger des aliments contient résidus de pesticides (52,4%). (**Figure 19**)

La majorité des consommateurs interviewés de la région Souf dite que l'intoxication par les pesticides ce fait par manger des aliments contient résidus de pesticides. Cependant, il reste difficile d'estimer avec fiabilité l'exposition réelle de la population sachant que les différentes méthodes de cuisiner et de manger les fruits et légumes (laver, éplucher, méthodes de cuisson ou pas) pourraient modifier la composition, la nature et la teneur en composés chimiques (**MERHI, 2008**).

Les pesticides posent un véritable problème de santé publique, à la fois pour les utilisateurs, mais aussi pour la population générale. Malheureusement, les produits phytosanitaires utilisés en Algérie sont très mal connus. De plus, les niveaux d'exposition de la population générale sont difficiles à mesurer et l'impact sanitaire à long terme est mal connu. L'absence des directions de la consommation et de la répression des fraudes et qui veillent à l'application des exigences réglementaires et mènent des actions répressives, le manque d'information et de sensibilisation de l'utilisateur concourent à augmenter le risque lié à la consommation des fruits et légumes contaminés par les pesticides affectant la santé du consommateur. L'exposition aux pesticides se caractérise donc par une multiplicité des voies d'exposition (**MEDJDOUB, 2013**).

Conclusion générale

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

L'objectif général de cette étude que nous avons menée est de mettre en évidence l'utilisation et la gestion de pesticides, elle a permis de répertorier les pesticides distribués au niveau de la région du Souf, aussi d'identifier les facteurs de risque liés à l'utilisation des pesticides sur les consommateurs et l'environnement.

Cette étude montre que l'agriculteur est le premier officiel à l'effet de pesticide sur l'environnement et la santé humaine. L'absence de bonne pratique agricole par la mauvaise utilisation de ces produits, le non-respect du délai de sécurité, l'absence des équipements de protection pendant l'application de ces substances. Ces pratiques découlent souvent d'une négligence ou méconnaissance des agriculteurs à des dégâts causés par les institutions concernées. Qui se répercute négativement sur l'utilisateur et la santé du consommateur, l'environnement,

En ce qui concerne l'environnement, L'utilisation excessive et inappropriée de pesticides a perturbé l'équilibre naturel de l'écosystème. Notre enquête a démontré que la plupart des agriculteurs ont été utilisés le pulvérisateur manuel ou mécanique comme moyen d'application des pesticides. Ce choix a de néfastes conséquences sur l'environnement car une grande partie des gouttelettes pulvérisées de pesticide appliquées disperser dans l'air, dans le sol et dans les eaux de surface, pendant et après le traitement. Aussi, nous avons remarqué durant notre enquête une mauvaise gestion d'emballages vides qui éliminent par brûlement ou par abandonnés ou jetés dans la nature. Tous cela justifient une pollution environnementale qui a conséquences négative sur la biodiversité et la santé des populations.

Sur le plan santé, les principaux inconvénients ressentis par les agriculteurs et les consommateurs suite à l'exposition de produits phytosanitaires soit pendant l'application de ces produits par l'agriculteur soit après la consommation produits agricole dont des résidus de pesticides par les consommateurs, sont : fatigue, maux de tête, toux, maladies de la peau et maladies oculaires, la douleur de l'estomac, sensibilité et maladie thoraciques.

En général, nous avons constaté que malgré le rôle efficace des pesticides dans la préservation de la production agricole, mais leur exposition n'a pas été sans danger réel pour les plantes, la santé humaine et l'environnement. De nombreux chercheurs ont montré dans de nombreuses études beaucoup de préoccupations concernant l'utilisation excessive et irrespectueuse des pesticides en agriculture et ce qu'il a sur l'environnement et la santé publique, que ce soit une exposition directe ou indirecte.

CONCLUSION GENERALE

Donc, Il est nécessaire de surveiller les vendeurs et les agriculteurs lors de l'utilisation et de la commercialisation des produits phytosanitaires, analyser les résidus de pesticides en plaçant des échantillons de récolte dans des laboratoires, offrant aux agriculteurs des moyens alternatifs de protéger les cultures moins dangereuses pour leur santé et celle des consommateurs.

Perspective :

- Réduire l'utilisation des pesticides et remplacé par la lutte biologique pour limiter leurs impacts sur l'environnement et la santé.
- Effectuer le contrôle de la qualité des produits traités aux pesticides en plaçant des échantillons dans les laboratoires pour analyser les résidus de pesticides
- Doit être respectée la législation phytosanitaire en vigueur concernant le taux de pollution autorisé (LMR).

Références
bibliographique

Références bibliographique

Références bibliographique

ABABSA L ., (2012). Régime alimentaire et reproduction de quelques espèces aviennes dans la région d'Ouargla. Thèse doctorat en sciences agronomiques, Ecole Nationale Supérieure Agronomique. El Harrach .Alger. 60P.

Ahouangninou C., Fayomi B.E., Martin T., (2011). Évaluation des risques sanitaires et environnementaux des pratiques phytosanitaires des producteurs maraîchers dans la commune rurale de Tori-Bossito (Sud-Bénin). *Cah Agric*, vol. **20**, n° 3, 216-222P.

AIS, Hickey S .Hollett, Smith S., POFP., CPMA., (2006). Base d'Applicateur : série de manuels de formation sur l'utilisation des pesticides au Canada atlantique. 268p.

AISSAOUI A., (2013). Evaluation du niveau de contamination des eaux de barrage hammam Grouz de la région de Oued Athmania (wilaya de Mila) par les activités agricoles. Mémoire Magister , Ecologie Végétale Appliquée Et Gestion De l'environnement, Université Mouloud Mammeri. Tizi-Ouzou. 75P.

AIT MOHAMMED K., IMADOUCHE S., (2017). Contribution à l'étude de l'utilisation des pesticides dans les régions de Fréha et d'Azeffoun (Tizi-Ouzou). Mémoire de Master, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. Algérie. 39p.

AMGOUD H., (2015). Influence de deux fongicides sur la germination, la croissance et la teneur en proline de quelques variétés de blé. Mémoire de Magister , Sciences Biologiques , Ecologie Végétale Appliquée Et Gestion De L'environnement , Université Mouloud Mammeri. Tizi-Ouzou. 95P.

AMROUNI SAIS H., BENMBAREK A., M., (2013). Protection phytosanitaire : situation et perspectives. (Les Bonnes Pratiques Phytosanitaires Chez Les Agriculteurs Algériens : Résultats Préliminaires D'enquête). INRAA, ENASA, Alger.

APS., 2019. El-Oued: pôle agricole en tête des wilayas du Sud productrices de primeurs

ATMO ARA., (2017). Pesticides dans l'air – Bibliographie sur la modélisation.

<https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/>

AYAD-MOKHTARI N., (2012). Identification et dosage des pesticides dans l'Agriculture et les problèmes d'Environnements liés. Mémoire De Magister, Chimie Organique (Environnement). Université d'Oran. 86P.

Références bibliographique

AZAR M., S., (2018). Plan de gestion des emballages vides pour le projet de contrôle de la cochenille blanche. HAITI.

BALDI I., CORDIER S., COUMOUL X., ELBAZ A., GAMET-PAYRASTRE L., Pierre LE BAILLY., MULTIGNER L., RAHMANI R., SPINOSI J., MAELE-FABRY G., (2013). Pesticides – Effets sur la santé. Collection expertise collective Notions générales sur les pesticides et leurs utilisations en France. Inserm, Paris. 15P.

BATSCH D., (2011). L’impact Des Pesticides Sur La Santé Humaine. *Thèse Doctorat, En Pharmacie.* Université Henri Poincare ,Nancy 1 ,165 P.

BERRAH S., (2009). Contribution à l’étude spatiale de la remontée de la nappe phréatique : problèmes posés et conséquences sur le système agricole “ Ghout” à Oued Souf. Mémoire Ingénieur, Agronomie Saharienne, Université. Kasdi Merbah .Ouargla.83 P.

BESSERIANI B.,(2015) .Wilaya De Eloued. Agence Nationale de Développement de l’Investissement (ANDI).

BETTICHE F., (2017). Usages des produits phytosanitaires dans les cultures sous serres des Ziban (Algérie) et évaluation des conséquences environnementales possibles. Thèse doctorat, sciences agro. Univ. Mohamed Khider, Biskra. 302P.

BOLAND J., KOOMEN I., LIDTH DE JEUDE J., & OUDEJANS J., (2004). Les pesticides : composition, utilisation et risques. Fondation Agromisa, Wageningen.124p.

BONNEFOY N., (2012). RAPPORT D’INFORMATION : au nom de la mission commune d’information sur les pesticides et leur impact sur la santé et l’environnement. Enregistré à la Présidence du Sénat. 92P.

BOUGEUTOF A., (2016). Evaluation de la toxicité potentielle d’une mixture de pesticides (Oxychlorure de cuivre et Thiaméthoxam) sur l’escargot *Helix aspersa*. Mémoire de Master. Université de Larbi Tébessi –Tébessa. 52P.

BOUZIANI M., (2007).L’usage immodéré des pesticides : De graves conséquences sanitaires .Faculté De Médecine d’Oran

BRAHIM M., (2016). L’eau et l’espace agraire dans l’Oued Souf : cas de l’ancienne palmeraie.Memoire Magester , Sciences Agronomiques .Systèmes Spatiaux et Aménagements Agricoles Sahariens. Université. Kasdi Merbah. Ourgla. 94P.

Références bibliographique

CALVET R., BARRIUSO E., BEDOS C., BENOIT P., CHARNAY M.P. et COQUET Y., (2005). Les pesticides dans le sol, conséquences agronomiques et environnementales. Edition France Agricole, Paris, 51,52P.

CHALABI Kh., (2008, janvier 22). Etude floristique de formation Sahariennes et de la germination des graines de Retama retma (Webb) de la région de Tales El Arbi (W. dEloued).94p

CHARBONNEL J., (2003). Contribution de l'atmosphère à l'exposition aux pesticides par la consommation de produits de jardin .Mémoire de l'Ecole Nationale de la Santé publique .51P

CHARBONNIER E., Ronceux A., CarpentierA-S., Soubelet H., Barriuso E., (2015). Pesticides Des impacts aux changements de pratiques. Éditions Quæ. Paris-Franc.14P.

GHORRI S., BENSERRADJ O., LAOUAR M., DEHIMAT L., (2013). Protection phytosanitaire : situation et perspectives. (Essai de Lutte Biologique Contre La Fusariose des Plantes Cultivees Par L'utilisation des Microorganismes Antagonistes). Université Constantine1 ; Algérie.

CHUBILLEAU C., PUBERT M., COMTE J., & GIRAUD J., (2011, Juin). Pesticides et santé:Etude écologique du lien entre territoires et mortalité en Poitou-Charentes entre 2003 et 2007. Rapport n° 136.222p.

Claude G., (2010). Office Parlementaire D'évaluation des Choix Scientifiques Et Technologiques (Rapport Sur Pesticides Et Santé). Franc : Enregistré à la présidence de l'Assemblée nationale, Enregistré à la présidence du Sénat. 10, 14P.

COANTICA., (2007). Analyse des effets de la réglementation sur le comportement de précaution des agents dans le cadre de la lutte contre l'invasion de maladie des cultures. Mémoire Master, Economie du Développement Durable, de L'environnement Et de L'énergie.Paris.82p.

CORAF., (2012). Programme de Productivité Agricole En Afrique de L'ouest (Ghana, Mali, Sénégal) .Actualisation du Plan De Gestion des Pestes Et des Pesticides.68p.

DELUZARCHE C., (2016). Pesticides : les pays plus gros consommateurs.

Références bibliographique

EL MRABET K ., CHARLET P., LALERE B ., (2008.) Les pesticides .Laboratoire National de metrologie et d'essais LNE Paris .15p.

EL MRABET K., (2008). 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. 292 P

ERRAMI M., (2010). Devenir atmosphérique de bupirimate et transfert de ses métabolites (les diazines) dans l'atmosphère, sa dissipation dans les fruits de tomate et sa dégradation électrochimique. Thèse en cotutelle, science d'ingénieur & qualité de l'environnement. L'université ibn zohr & université de reims champagne- ardenne .AGADIR ,201P

FAIT A., IVERSEN B., TIRAMANI M., & MARONI M., (2004). Prévention des risques pour la santé liée à l'utilisation des pesticides dans l'agriculture. Siré de protection de la santé des travailleuses N 1, international centre for pesticid safty, Italie.p18.

FAO., (1996). Directives pour la gestion de petites quantités de pesticides indésirables et périmés.27p.

FAO., (2002). Directives sur la Bonne Pratique de L'application Terrestre de Pesticides.

FAO., (2015). Étude sur le suivi de l'effet des pesticides sur la santé humaine et l'environnement 13p.

FAO. (2017). La consommation mondiale de pesticides est plus de 3000 millions de kilos

GAGAOUA Y., & OUALI F., (S.D.), (2012). Suivi de la variabilité de l'utilisation des pesticides dans le bassin versant de la Soummam. Memoire Master, des sciences biologiques de l'environnement. Université A. Mira .Bejaïa. 47P.

GASMI S., (2018). Neurotoxicité de deux pesticides (Acetamipride et Deltamethrine) et la prévention de cette toxicité par la quercétine chez le rat. Thèse Doctorat : Toxicologie Cellulaire de Biologie Appliquée. Université de Larbi Tebessi.Tebessa. 116P.

GAUDIAUT T., (2019). Produits Phytosanitaires Le marché juteux des pesticides

GHENABZIA I., (2017). Evaluation de risques mutagènes et cancérogènes de quelques pesticides utilisés par les agriculteurs dans la région du sud algérien. Thèse de Doctorat. UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA.175p.

Références bibliographique

- GRANGE D., JEAN-PHILIPPE C., SABINE H., & ISABELLE G., (2008).** Les pesticides : considérations sanitaires. Observatoire régional de santé d'Ile-de-France..06p
- GRIMFELD A., (2001).** Risques sanitaires liés à l'utilisation des produits phytosanitaires. Comité de la prévention et de la précaution CPP. Paris :25,45p
<http://www.environnement.gouv.fr/ministere/comitesconseils/cpp-fichedescriptive>.
- GRUBE A., DONALDSON D., KIELY T., & LA WU., (2011).** Pesticides Industry Sales and Usage 2006 and 2007 Market Estimates. Washington: United States Environmental Protection Agency (EPA).33P
- GUEDDOU A., NEDJAA Kh., (2017).** Evaluation de la toxicité des pesticides par l'utilisation d'un biotest. Memoire Master. Université A. MIRA - Bejaia .44p
- HADJ SAID H., BELMADANI K., KHALFI O., AIT SLIMANE L., DOUMANDJI S., (2013).** Protection phytosanitaire : situation et perspectives. (Toxicité Et Effets Répulsifs de Trois Huiles Essentielles Sur Un Ravageur des Stocks de Ble Rhyzopertha Dominica F. (Coleoptera : Bostrychidae).). ENSA, El Harrach, Alger. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.
- ISENRING R., (2010).** Les pesticides et la perte de biodiversité. Pesticide Action Network Europe PANE.28p.
- KACEL O., OUMEZZAOUCHE S., (s.d.), (2017).** Contribution a la connaissance sur l'utilisation des pesticides en viticulture dans la région de Tizi-Ouzou. Mémoire Master, Sciences Agronomiques. Option : sol, plante et environnement. Université. Mouloud Mammeri. Tizi-Ouzou. 62P.
- KHECHANA S., (2007).** Etude de la gestion intégrée de ressources en eaux dans la vallée d'Oued-Souf (Sud-Est Algérien). Memoire Magister en Hydrogéologie ; Géologie : la ressource en eau, sa gestion intégrée, son environnement et le développement durable. Université. Badji Mokhtar .Annaba. 133P.
- KHECHANA S., (2014).** Perspective et méthode de la gestion intégrée des ressources en eau dans une zone hyper-aride. Application sur la vallée d'Oued-Souf (Sud-Est algérien). *Thèse Doctorat en Sciences Géologie; Hydrogéologie.* Université Badji Mokhtar .Annaba. 130P.

Références bibliographique

- KHECHEKHOUCHE E., MOSTEFAOUI O., & BRAHMI., (2009)** .Étude du Régime Alimentaire du Fennec (*Fennecus Zerda*) dans la région du souf et dans la cuvette d'ouargla (Algérie .Eloued : pp 215-224
- KHEDDAM-BENAJAL N., (2012, Mai 24).** Enquête sur la gestion des pesticides en Algerie et recherche d'une méthode de lutte alternative contre *Meloidogyne incognita* (Nematoda:Meliodogynidae).Mémoire magister , Science Agronomique .ecologie des Communautés Biologiques . Ecol.Nat .Supr.Agr.El Harrach. Algerie . 81P.
- LAWANI R A. N., KELOME N. C.K., (2017).** Effets des pratiques agricoles sur la pollution des eaux de surface en république du Benin. *larhyss journal*, bénin issn 1112-3680, n°30, pp 173-190.
- LICHIHEB N., (2015)** .Synthèse des connaissances sur le transfert des pesticides vers l'atmosphère par volatilisation depuis les plantes. *Pollution atmosphérique [En ligne]*, N° 224, France.
- LOMPO D J-P., 2007.** Impactes résidus de pesticides sur les microorganismes des sols dans les agrosystèmes cotonniers de Burkina Faso. Université Polytechnique De Bobo-Dioulasso. 46p.
- LOUCHAHI M., (2015)** ; .Enquête sur les conditions d'utilisation des pesticides en agriculture dans la région centre de l'algerie et la perception des agriculteurs des risques associés à leur utilisation.Thèse Magister , Amélioration des productions des végétaux et des ressources génétiques . Ecol.Nat.Supr .Agro.Alger. 90P.
- MADR., (2011).** Recueil de textes relatifs à la protection des végétaux
- MATE., (2006)** Profile National Pour L'évaluation Des Capacités De Gestion Rationnelle Des Produits Chimiques. L'Institut des Nations Unies pour la Formation et la Recherche (UNITAR) avec le concours financier de l'Union européenne et du gouvernement Suisse. Algerie. 13P.
- MEDJDOUB FRAIHAT R., (2013).** Protection phytosanitaire : situation et perspectives. (Les Phytofortifiants : Un Outil Incontestable Pour une Agriculture Durable).Algérie.
- 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 Belkaid Tlemcen. Algérie.139p.

Références bibliographique

- MERHI M., (2008).** Etude de l'impact de l'exposition à des mélanges de pesticides à faibles doses : caractérisation des effets sur des lignées cellulaires humaines et sur le système hématopoïétique murin. Thèse de Doctorat. Université de Toulouse.140p.
- MOHAMMEDI Z., (2018).** Étude et analyse d'un système de pulvérisation à contrôle de débit par PWM. Thèse de Doctorat. Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie - KASDI MERBAH.146p
- MOUMENE KH., (2017).** Index des Produits Phytosanitaires à Usage Agricole..MADR.P 16
- ONII S., LOUIS S., (2001).** Guide de prévention pour les utilisateurs de pesticide en agriculture maraîchère.Montréal- Québec. institut national de santé publique du Québec. P 09-11
- O.N.M., 2020.** Données climatiques de la région du souf. Office national de météorologie.
- OUENDENO M., (2019).** Agriculture irriguée au souf-El oued (Algérie) : acteurs et facteurs de développement. Journal Algérien des Régions Arides (JARA). pp114-128.
[.https://www.researchgate.net](https://www.researchgate.net).
- POODA L., (2017).** Pratiques maraîchères et risques de pollution environnementale par les pesticides : cas de quelques exploitations de Sakaby et de Dogona à Bobo-Dioulasso.memoire Ingenieure , De Développement Rural. Université Nazi Boni (U.N.B). Burkina Faso. 69P.
- RAHMANI D., (2019).** Pesticides, empoisonnement à petites doses. El Watane.Algerie. .
- RAHMOUNE H., MIMECHE F., GUIMEUR K & CHERIFK., (2018):** Utilisation des pesticides et perception des risques chez les agriculteurs de la région de Biskra (Sud Est d'Algérie), International Journal of Environnementale Studies. 02P.
- RAP., (2015).** Les pesticides et l'équipement de protection individuelle. Bulletin d'information N° 4.03P.
- SAMIR S., (2018).** ALGERIE. L'utilisation des produits phytosanitaires dans l'agriculture : L'inquiétante situation. Journal de L'Oranais <https://www.oranais.com>
- SIOUANE S., (2019).** Enjeux du développement de l'agriculture saharienne Cas de la pomme de terre à Oued Souf (Algérie). 05P.

Références bibliographique

SOLTANI N., (2013). Protection phytosanitaire : situation et perspectives. (Produits Phytopharmaceutiques et Protection des Cultures : Etat des Lieux et Perspectives). Université Badji Mokhtar d'Annaba, Algérie.

SOUMATA S., BOUZID L., SID-OTMANE T., KAHLAINE K., BOUTA M., EL-KOLLI Z., (2008). La Situation des Cultures Maraîchères En Algérie. INRAA. ENASA, Algérie. N° 22. 49-58P.

TCHAKER F.Z., BOURAHLA N., DJAZOULI Z-E., (2013). Protection phytosanitaire : situation et perspectives. Effet Compare d'extraits Aqueux D'*erchfildia Viscosa* Et d'une Gamme de Pesticides de Synthese sur la Densite et Les Reserves Energetiques de *Chaitophorus Leucomelas* (Homoptera: Aphididae)). Université SAAD DAHLEB de Blida. Algérie.

TOUMI I., (2010). Contribution A L'etude Bio-Ecologique du Peuplement Ichtyologique de La Region Du Souf. Memoire Magester, Biologie ; Ecologie Animale. Université Mohamed Khider. Biskra. 114P.

UITA, (2001). Manuel de formation sur les pesticides. International Labour Foundation for Sustainable Development Sustainlabour. Sénégal. 96P

WENJUN Z., FUBIN J., & JIANFENG O., (2011). Global pesticide consumption and pollution: with China as a focus. Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences. 125-144P

Webographie

PLANETOSCOPE, 2020 : <https://www.planetoscope.com> (Consulté le : 28-02-2020)

Annexes

ANNEXES

Annexe 1

FICH D'ENQUETE SUR L'UTILISATION DES PESTICIDES DAN LA REGION DU **SOUF**

Questionnaire destiné aux vendeurs

Le sexe :

date :

L'âge :

Localisation :

Niveau scolaire :

Quelles sont les pesticides que vendes ?

.....

Nom commercial et nom de la société distributrice ; le cas échéant :

.....

Nom des matières actives de la préparation:

.....

Nom et quantité relative de chaque matière active dans la préparation :

* concentration en %:

* grammes de matière active/l:

* grammes de matière active/kg :

Quelles sont les pesticides les plus demandés et pendant quelle saison ?

.....

Quelles sont les cultures qui consomment le plus de pesticides ? (dix cultures au maximum)

.....

Est- que vos vendez sauf à l'agriculteur ou à les autre aussi ?

Si oui, que contient-elle ?

.....

ANNEXES

Que faites- vous des emballages vides des pesticides ?

.....

Des équipements de protection individuelle sont-ils mis à leur disposition ? Oui /___/ non /___/

Si oui, lesquels ? Gants /___/ bottes /___/ tabliers /___/ combinaisons /___/ lunettes /___/ masques
cartouches /___/ masques poussières /___/ autre

Selon vous ces produits sont-ils dangereux ? Oui /___/ Non /___/

Si oui quelles sont leurs risques ?

.....

ANNEXES

Questionnaire destine aux agriculteurs

Le sexe :

date :

L'âge :

type de culture :

Localisation :

la récolte :

Niveau scolaire :

surface total de l'exploitation :.....ha

Quels sont les pesticides que vous utilisez ?

.....

Depuis quand utilisez-vous les pesticides ?

.....

Que faites-vous des emballages vides ?

.....

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

.....

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

Si oui, lesquels ? Gants /___/ bottes /___/ tabliers /___/ combinaisons /___/ lunettes masques cartouches /___/ masques poussières /___/ autre/

Êtes-vous satisfaits de ces matériels ? Oui /___/ Non /___/

Si non, pourquoi ?

.....

Avez-vous reçu une formation quant à la bonne utilisation des pesticides ? Oui /___/ Non /___/ qu'avez-vous retenu de cette formation ?

.....

Quel type d'appareil utilisez-vous pour l'application de ces pesticides ? Pulvérisateur à dos /___/ pulvérisateurs portatifs (ULV, UBV) /___/ Autre.

.....

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

ANNEXES

Quelle est la quantité de pesticides appliquée par ha ? litres/ha

Les pesticides utilisés sont-ils prêts à l'emploi /___/ ou à dilués

Si dilués, donner la quantité de pesticide par litre d'eau :/..... l

Quelle quantité de produit manipulez-vous ? Par jour /___/ par semaine /___/ par mois/___/

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

.....

Quelle est la durée entre le traitement et la récolte ?

.....

Est-ce que le délai avant récolte est respecté ?

.....

Apport individuel /___/ Apport d'une mutuelle ou coopérative /___/ Autre /___/

.....

Existe-t-il un point d'eau (puits, rivière, cours d'eau, forage, ...) à proximité ou dans votre champs ? Oui /___/ Non /___/

Si oui, préciser ?

.....

Avez-vous remarqué la mort ou la disparition de certains insectes ou des herpes depuis que vous utilisez les produits ? Oui /___/ Non /___/

Si oui, lesquels ?

.....

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

Si oui, pourquoi ?

.....;

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

Si oui, quels risques ?

.....

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

ANNEXES

Si oui Donner la nature de l'accident : contact cutané / __ / inhalation / __ / ingestion / __ /
projection oculaire/ __ /

Donner le nom du produit ?

.....

Décrire les signes ressentis :

.....

Quelle a été votre réaction face à cette situation ?

.....

Vos suggestions/recommandations en rapport avec l'utilisation des pesticides en général :

.....

ANNEXES

Questionnaire destiné au consommateur

Le sexe :

date :

L'âge :

Localisation :

Niveau scolaire :

Connaissez-vous les pesticides couramment utilisés par les agriculteurs dans votre zone ? Oui /___/ Non /___/

Si oui, citez quelques-uns:

.....

Avez-vous une information relative à des cas d'intoxication aux pesticides ? Oui /___/ Non /___/
si oui, citer quelque cas ?

.....

.....

.....

Comment l'intoxication s'est-elle produite ? -Contact direct avec le pesticide/___/ -Mangez des
aliments qui contiennent des résidus de pesticides : fruits/___/ légumes/___/ la viande/___/lait/___/.

Êtes-vous satisfait des produits agricoles dans votre wilaya ? Oui /___/ Non /___/.

Si non pourquoi ?

.....

.....

.....

Vos suggestions/recommandations en rapport avec l'utilisation des pesticides en général ?

.....

.....

Annexe 2

Culture de la région du Souf



Photo01 : récolte de pastèque
dans station Magren



Photo02 : récolte de tomât dans
station Hasi khalifa



Photo 03 : récolte de poivre dans
station Robbah



Photo 04 : récolte d'oignon dans
station Debila



Photo05 : récolte de pomme de
terre dans station Ourmes



Photo06 : récolte d'ail dans
station Hasi khalifa

ANNEXES

Annexe3

Déférentes types des pesticides distribués dans la région Souf

Les insecticides



TELLIA D, ZAOUI N



TELLIA D, ZAOUI N



TELLIA D, ZAOUI N



TELLIA D, ZAOUI N

Les Fongicides



TELLIA D, ZAOUI N



TELLIA D, ZAOUI N



TELLIA D, ZAOUI N



TELLIA D, ZAOUI N

Les Herbicides



TELLIA D, ZAOUI N



TELLIA D, ZAOUI N



TELLIA D, ZAOUI N



TELLIA D, ZAOUI N

Les acaricides



TELLIA D, ZAOUI N



TELLIA D, ZAOUI N

Les nématodes



TELLIA D, ZAOUI N



TELLIA D, ZAOUI N

Annexe4 : Formulations de pesticides recensées durant l'enquête auprès des distributeurs/vendeurs

<i>Nom commercial</i>	<i>Matière Active</i>	<i>Concentration</i>	<i>Formulation</i>	<i>TYPE DE PESTICIDE</i>	<i>Nom du fabricant</i>	<i>Représentant</i>
GHAZAL 20 SP	ACETAMIPRIDE	20%	SP	INSECTICIDE	MEDMAC <i>Jordan</i>	ALLIANCE CHIMIE ALGERIE SPA
MANARA 25%	THIAMETHOXAM	250 G/L	WG	INSECTICIDE	MEDMAC <i>Jordan</i>	ALLIANCE CHIMIE ALGERIE SPA
ABANUTINA	ABAMECTINE	1,8%	EC	INSECTICIDE	PORPORAS SA <i>Espagne</i>	SPA EL FILAHIA
CONFIDOR	IMIDACLOPRIDE	200 G/L	WG	INSECTICIDE	BAYER AG <i>Allemagne</i>	SARL AGRICHEM
LAZER	LAMBDA CYHALOTHRINE + PYRIMICARBE	5% +10%	EC	INSECTICIDE	DOW AGRO SCIENCES <i>Inde</i>	AGRO RAYANE
OBERON 240 SC	SPIROMESIFEN	240 G/L	SC	INSECTICIDE	BAYER AG <i>Allemagne</i>	SARL AGRICHEM
VERTIMEC	ABAMECTINE	18 G/L	EC	INSECTICIDE	SYNGENTA CROP PROTECTION AG <i>Suisse</i>	PROFERT
MASAI	TEBUFENPYRAD	20%	WP	ACARICIDE	BASF	SRID

					<i>Allemagne</i>	
TRANSACT 18 EC	ABAMECTINE	18 G/L	EC	ACARICIDE	ASTRA INDUSTRIEL COMPLEX CO. LTD <i>Saudia</i>	ASTRACHEM SAOUDIA
ALIETTE FLASH	FOSETYL- ALUMINIUM	80%	WG	FONGICIDE	BAYER CROP SCIENCE AG <i>Allemagne</i>	PROFERT
AGRICONAZOLE 25 % EC	DIFENOCO- NAZOLE	250 G/L	EC	FONGICIDE	AGRIMAR LIMITED <i>England</i>	AGRIMATCO
CAMIZOLE	DEVNOCO- NAZOLE	25%	EC	FONGICIDE	AI-BURJ AGRIVET <i>Jordan</i>	DEBBANE POUR L'AGRICULTURE
COMAC	SULFATE DE CUIVRE NEUTRALISE A LA CHAUX	80% (Bouillie bordelaise)= Cu métal 20%	WP	FONGICIDE	NUFARM <i>Australie</i>	ALLIANCE CHIMIE ALGERIE SPA
CONSENTO 450 SC	FENAMIDONE + PROPAMOCARBE HCL	75 + 375 G/L	SC	FONGICIDE	BAYER CROP SCIENCE AG <i>Allemagne</i>	PROFERT
PREVICUR	PROPAMOCARBE	530 G/L+ 310	SL	FONGICIDE	BAYER AG	SARL AGRICHEM

ENERGY 840 SL	+ FOSETYL- ALUMINIUM	G/L			<i>Allemagne</i>	
FUYTO-FOSIE	+ FOSETYL- ALUMINIUM	80%	WP	FONGICIDE	BAYER CROP SCIENCE AG <i>Allemagne</i>	PROFERT
CORVAL 50WP	IPRODIONE	500 G/KG	WP	FONGICIDE	ASTRA INDUSTRIAL COMPLEX CO LTD <i>Saudia</i>	ASTRACHEM SAOUDIA
MARACANA	OXYFLUORFENE	24%	EC	HERBICIDE	PROPLAN plant <i>Espagne</i>	AGROSEED
FOCUS ULTRA	CYCLOXYDIM	100 G/L	EC	HERBICIDE	BASF SE <i>Allemagne</i>	SRID
OXYGLORY	OXYFLUORFENE	240 G/L	EC	HERBICIDE	ASTRA INDUSTRIEL COMPLEX CO. LTD <i>Saudia</i>	ASTRACHEM SAOUDIA
GOAL 2 E	OXYFLUORFENE	240 G/L	EC	HERBICIDE	DOW AGRO-SCIENCE <i>Inde</i>	ALLIANCE CHIMIE ALGERIE SPA

PROWL AQUA	PENDIMETHALIN E	455 G/L	CS	HERBICIDE	BASF <i>Allemagne</i>	PROFERT
ACEPLAN 20 SP	ACETAMIPRIDE	20%	SP	INSECTICIDE	RIVALE <i>France</i>	ACI
ADVANCE	ABAMECTINE	18 G/L	EC	INSECTICIDE	BASF <i>Allemagne</i>	MEDMAC
ZORO	ABAMECTINE	18 G/L	EC	INSECTICIDE	CHEMINOVA <i>Danemark</i>	DEBBANE POUR L'AGRICULTURE
FENOMEN	PHENAMIPHOS	240 G/L	EC	NEMATICIDE	ASTACHEM <i>Saudia</i>	AGROSEED
ELMOKAP	ETHOPROPHOS	10%	GR	NEMATICIDE		AGRO RAYANE
SWITCH	CYPRODINIL + FLUDIOXONIL	37,5% + 25%	WG	FONGICIDE	SYNGENTA CROP PROTECTION AG. <i>Suisse</i>	PROFERT
STRIMACH 25 SC	AZOXYSTROBINE	250 G/L	SC	FONGICIDE	ASTRACHEM <i>Saudia</i>	AGROSEED
SCORE	DIFENOCO- NAZOLE	250 G/L	EC	FONGICIDE	SYNGENTA CROP PROTECTION AG. <i>Suisse</i>	PROFERT
ORTIVA	AZOXYSTROBINE	250 G/L	SC	FONGICIDE	SYNGENTA CROP PROTECTION AG. <i>Suisse</i>	ALLIANCE CHIMIE

OCCIDOR 50 SC	CARBENDAZIM	500 G/L	SC	FONGICIDE	AGRIPHAR S.A <i>Belgique</i>	AGRICOM INTERNATIONAL
FOLIETTE	FOSETHYL - ALUMINIUM	80%	WP	FONGICIDE	SUNNY HEALTH INTERNATIONAL DEVELOPEMENT INC <i>Chine</i>	RIVEL
TACHIGAZOLE	HYMEXAZOLE	300 G/L	SC	FONGICIDE	VAPCO <i>Jordan</i>	SARL DOUDAH BPI/ENH
TINA	ABAMECTINE	18 G/L	EC	INSECTICIDE	INDUSTRIAL QUIMICA KEY <i>Espagne</i>	SOMEDIA
CHORUS	CYPRODINIL	50%	WG	FONGICIDE	SYNGENTA CROP PROTECTION AG <i>Suisse</i>	PROFERT
FORCE	TEFLUTHRINE	0,5%	GR	INSECTICIDE	SYNGENTA CROP PROTECTION AG <i>Suisse</i>	PROFERT
VOLIAM TARGO 063 SC	CHLORANTRANIL IPROLE + ABAMECTINE	45 G/L + 18 G/L	SC	INSECTICIDE	SYNGENTA CROP PROTECTION AG <i>Suisse</i>	PROFERT

PHOENIX	LAMBDA CYHALOTHRINE	5%	EC	INSECTICIDE	VAPCO <i>Jordan</i>	SARL DOUDAH BPI/ENH
ACTARA 25 WG	THIAMETHOXAM	25%	WG	INSECTICIDE	SYNGENTA CROP PROTECTION AG <i>Suisse</i>	PROFERT