

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique

جامعة غرداية



Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie et des
Sciences de la Terre

كلية علوم الطبيعة والحياة
وعلوم الأرض

قسم العلوم الفلاحية

Département des Sciences
Agronomiques

Université de Ghardaïa

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
Master académique en Sciences Agronomiques
Spécialité : Protection des végétaux

THEME

Utilisation actuelle des produits phytosanitaires en culture
maraîchère dans la région Souf

Présenté par

BELLIMA Larbi

ZERIG Houcine

Membres du jury

Grade

M. ALIOUA Youcef

Maitre assistant. A

Président

M. ALIA Zeid

Maitre assistant. A

Encadreur

M. MEBARKI Med Tahar

Maitre assistant. A

Co-Encadreur

M. SEBIHI Abdel Hafid

Maitre Assistant. A

Examineur

Année Universitaire 2017/2018

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 :

Mr Zeid ALIA, MMA au Département d'Agronomie de Faculté SNV de l'université d'el Oued d'avoir proposé et dirigé ce travail, d'avoir usé de toute sa bonne volonté dont il a fait preuve durant l'élaboration de cette étude.

Je remercie aussi :

Mr. MEBARKI Mohamed Tahar MMA au Département d'Agronomie de Faculté SNV de l'université de Ghardaïa pour leurs aides, ses orientations et sa disponibilité durant toute la période de mes études et tous les agriculteurs.

M.ALIOUA Youdef, pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury.

Mr.SEBIHI Abdel Hafid, d'avoir accepté d'examiner ce travail et pour son aide.

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

A la fin nous tenons à exprimer nos remerciements à tous nos collègues du 2^{ème} année master : Protection des Végétaux 2018.

BELLIMA Larbi

Et

ZERIG Houcine

Dedicace

Je dédie ce travail à ma très chère mère et à mon père, Souhaitant lui prompt rétablissement avec la santé et la longévité qui m'ont vraiment soutenu, à ma très chère femme : HABITA, S qui a su me soutenir tout le long de mon parcours, à mes enfants: Bachir, ouissal, Mmed Housseem, Seif Eddine, Ahmed Ouais; à ma grande famille et à mes frères et sœurs, ainsi qu'à mes amis, camarades d'études et camarades de travaux.

Enfin, que tous ceux qui ont participé de près ou de loin dans l'élaboration de ce travail trouvent ici l'expression de ma reconnaissance et surtout le subdivisionnaire: Mr Mohammed Laid MESSALEM.

Larbi BELLIMA

Dedicace

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

Enfin, que tous ceux qui ont participé de près ou de loin dans l'élaboration de ce travail trouvent ici l'expression de ma reconnaissance et surtout le subdivisionnaire:Mr Djilani CHACHA et BAGGAS Sadek, SOUFIA Fateh.

Houcine ZERIG

Table de matières

Table de matières

Liste des tableaux.....	e
Listes des figures.....	f
Liste des photographies.....	h
Liste des abriviations.....	i
INTRODUCTION.....	2
CHAPITRE 1 – SYNTHESES BIBLIOGRAPHIQUES.....	6
I. - Presentation générale des pesticides.....	6
I.1. - Difinition des pesticides.....	6
I.2. - Historique.....	6
I.3. - Classification des pesticides.....	6
I.3.1. - Classification biologique.....	7
I.3.2. - Classification selon le mode d'action.....	7
I.3.3. - Classification selon leur nature.....	8
I.3.3.1. – Bio-pesticides.....	8
I.3.3.2. – Produit chimique.....	8
I.3.3.3. – Produit organique.....	8
I.3.4. – Classification toxicologique.....	9
I.4. - Composition des pesticides.....	9
I.5. – Souldution appartient de l'utilisation des pesticides.....	10
I.6. - Inconvenient de l'utilisation des pesticides.....	11
I.6.1. – Effets des pesticides sur l'environnement.....	11
I.6.1.1.- Effets sur la sante humaine.....	12
I.6.1.2.- Risque sur la faune et la flore.....	13
I.6.1.3. - Contamination du sol, des eaux et l'air.....	13
I.6.2.- Modes d'exposition de l'homme aux pesticides.....	13
I.6.2.1. - Exposition professionnelle.....	14
I.6.2.2.- Exposition non professionnelle	14
II. - Marché des produits phytosanitaires.....	14
II.1.1.- Marché mondial des produits phytosanitaires.....	14
II.1.2. - Marché des produits phytosanitaires en Algerie.....	16
II.1.3. - Importation des pesticides en Algerie.....	16
II.2. - Legislation et réglementation pour les pesticides	18

Table de matières

CHAPITRE 2 – MATERIEL ET METHODE.....	20
1. Objectifs de travail.....	20
2. Objectifs de questionnaire.....	20
3. Presentation de la région.....	21
3.1. Situation géographique.....	21
3.2. Situation écologique	22
3.2.1. Climatologie.....	22
3.2.2 Classification climatique.....	24
3.2.3. Flore.....	26
3.2.4. Faune.....	26
3.2.5. Agriculture.....	27
4. Zone d'étude.....	28
5. Répartitions des stations d'études.....	28
6. Questionnaire et déroulement de l'enquête.....	33
7. Methode d'echantillonnage.....	33
8. Problèmes généraux de la technique d'enquête en face à face.....	33
9. Composition et taille d'echantillon.....	34
10. Traitement et analyse des données.....	34
CHAPITRE 3 - RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	36
1. présentation des resultats.....	36
2. Données socio-professionnelle.....	36
• Age de ch�f de l'exploitation.....	36
• Niveau d'etude et la formation.....	36
3. Principales spéculations identifiées	37
4. Ennemies de cultures rencontrés.....	38
5. Principaux pesticides utilisés par les agriculteurs.....	40
6. Fréquences d'utilisations et la surface traitées.....	41
7. Source d'approvisionnement.....	44
8. Origine des connaissances de l'agriculteur.....	45
9. Mode d'utilisation des pesticides	46
10. Information sur le delai de securité	47
11. Application de lutte alternative.....	49

Table de matières

12. Moyens de protection utilisés pendant le traitement chimique.....	50
13. Mesures prophylactiques après les traitements phytosanitaires.....	51
14. Gestion des emballages vides des pesticides après l'usage.....	52
15. Perception des risques sanitaires par les producteurs.....	54
16. Symptômes des malaises rapportés par les agriculteurs.....	55
17. Perception des risques environnementaux par les producteurs	56
• Risque de la pollution sources des eaux.....	57
• Nettoyages de pulvérisateurs après traitement.....	57
18. Facteurs influençant les choix des produits phytopharmacitiques.....	58
19. Recommandation pour mieux ou moins utiliser les pesticides.....	59
19.1. - Bonne pratiques agricoles.....	60
19.2. - Agriculture raisonnée.....	60
19.3. - Agriculture biologique.....	61
CONCLUSION.....	63
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	66
ANNEXES	75
ANNEXES I.....	76
ANNEXES II.....	79

Liste des tableaux

N°	Titres	page
1	Historique de l'évolution des trois plus grandes classes de pesticides des années 1900 à nos jours. (Sevrin, 2002)	7
2	Effets néfastes des pesticides sur l'environnement (Sibieude et <i>al.</i> , 1993)	11
3	Besoin normatifs et taux d'utilisation des pesticides (période : 1990-1996)(madr, 2003)	16
4	Données climatiques moyenne de la region d'oued souf entre 2004/2013(O.N.M. Eloued – Guemar.2014)	22
5	Sites de l'enquetes et différentes cultures maraiichère récéncées	27
6	Nombre de questionnaires utilisés par station	28
7	Répartition des agriculteurs selon l'age	30
8	Utilisation moyens de protection lors de traitement de champ	51

Liste des figures

N°	Titres	Pages
1	Estimation des rendements mondiaux moyens selon l'utilisation ou non de produits phytopharmaceutiques par rapport au rendement maximal Source : FAO (2005, in UIPP, 2010)	10
2	Dispersion des pesticides dans l'environnement et voies de contamination source (Batsche, 2011)	12
3	Modes d'exposition de l'homme et des milieux par les pesticides Source (CPP, 2002)	14
4	Marché mondial des pesticides dans le monde par région en 2011 <i>Source : UIPP, (2011)</i>	15
5	Marché mondial des pesticides dans le monde par catégorie en 2011 <i>Source : UIPP, (2011)</i>	15
6	Evolution des valeurs des importations des pesticides en Algérie <i>Source : MADR, 2006, in Mokhtari (2011)</i>	17
7	Situation géographique de la wilaya d'el Oued (encarta, 2006)	21
8	Diagramme ombrothermique de gausse pour oued souf	25
9	Etage bioclimatique d'oued souf	26
10	Localisation globale des stations d'études (google maps, 2017)	29
11	Répartition des agriculteurs selon leurs formations	37
12	Principales spéculations identifiées dans la région étudiée en relation de superficie	38
13	Répartition des citations selon les ennemis de cultures recensées	39
14	Répartition des agriculteurs selon la classification des pesticides utilisés	40
15	Mode de fréquence de pesticides utilisés selon les agriculteurs	41
16	Répartition des pesticides selon la superficie traitée dans la région en pourcentage	42
17	Répartition des agriculteurs selon leurs applications des pesticides	43

18	Répartition des agriculteurs selon la source d'approvisionnement	44
19	Répartition des agriculteurs selon leur origine de connaissance des techniques et ennemies des cultures	45
20	Répartition des agriculteurs en fonction du délai de sécurité(DAR)	48
21	Répartition des agriculteurs en fonction du délais de sécurité respectés	48
22	Répartition des agriculteurs selon leurs applications de lutte alternative	50
23	Répartition des agriculteurs en fonction différentes moyens de prophylaxie utilisée	52
24	Raison des gestions d'emballages vides par les agriculteurs	53
25	Répartition des agriculteurs selon leurs raisons de l'impact des pesticides à l'environnement	54
26	Symptomes des malaises rapportés par les agriculteurs après l'utilisation des pesticides	55
27	Répartition des agriculteurs en fonction de l'impacte des pesticides à la faune	56
28	Répartition des citations selon la distance de source d'eau au champ traité	57
29	Répartition des agriculteurs selon le reste de nettoyage leurs pulvarisations	58
	Facteurs influençants les choix d'un produit phytopharmacétique	59
	Principes schématiques de l'agriculture raisonnée (SAMUEL, O et <i>al.</i> , 2001)	61

Liste des photographies

N°	Titres	Pages
01	station de Reguiba	28
02	station de Guemar	29
03	station de Taghzout	30
04	station d'Ourmes	30
05	station de Magran	31
06	station de Trifaoui	31
07	station de Hassi Khalifa	32
08	station de Robah	32

Liste des abréviations

ACTA	: Association de Coordination Technique Agricole
BPA	: Bonne Pratique Agricole
BPC	: BIPHényles polychlorés
CA	: Chiffre d'Affaire
CEC	: Commission of the European Community
CPP	: Comité de la Prévention et de la Protection
CSAA	: Comité Sécurité Alimentaire d'Aprifel
2.4-D	: Acide 2.4-Dichlorophenoxyacétique
DDT	: Dichloro Diphenyl Trichloroethane
DPVCT	: Direction de la Protection des Végétaux et des Contrôles Techniques.
DSA	: Direction des Services Agricoles
EPI	: Équipements de Protection Individuelle
EVPP	Emballages Vides des Produits Phytopharmaceutiques
FAO	: Food and Agriculture Organization
FARRE	: Forum de l'Agriculture Raisonnée Respectueuse de l'Environnement
INPV	: Institut National de la Protection des Végétaux
IRSST	: Institut recherche en sécurité en santé du travail du Québec
MADR	: Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
MOUBIDAL	: Entreprise Autonome de Gestion et de Commercialisation des Pesticides
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
ONAPSA	: l'Office National d'Approvisionnement et Service Agricoles
ONS	: Office National de Statistique
PIP	: Produits Phytosanitaires Incorporés
PPNU	Les Produits Phytopharmaceutiques Non Utilisables
SDN	: Les stimulateurs des défenses naturelles des plantes
UIPP	: Union des Industries et de la Protection des Plantes

Introduction

Introduction

Avant l'utilisation des produits phytosanitaires, les systèmes de culture étaient conçus pour assurer le meilleur compromis entre le risque phytosanitaire et le potentiel de production de la culture. Cependant, les pertes en rendement des productions agricoles dues aux maladies, aux ravageurs et aux mauvaises herbes pouvaient atteindre des proportions importantes (Oerke et Dehne, 1997).

Après la seconde guerre mondiale, les pesticides ont permis le développement de l'agriculture et ont contribué à l'augmentation des rendements et à la régulation de la production agricole. L'utilisation des produits phytosanitaires a également limité ou éradiqué un certain nombre de maladies parasitaires très meurtrières. Cependant, aujourd'hui, les pesticides sont soupçonnés de présenter un risque pour la santé de l'homme et pour son environnement. Ils sont en effet fréquemment mis en cause dans la dégradation de la qualité des eaux douces souterraines et des eaux côtières, dans la réduction de la biodiversité terrestre constatée dans les zones agricoles et dans les milieux "naturels" contaminés ou bien encore dans des cas de surmortalité des abeilles et de baisse de production des ruches (Bourbia, 2013)

L'utilisation et la gestion des produits phytosanitaires ont des conséquences sur la durabilité de la production agricole et sur l'environnement (Ramade, 2003). Lorsqu'ils sont utilisés d'une manière rationnelle, ces intrants agricoles peuvent améliorer la productivité des parcelles et le rendement des cultures. Cela va sans doute satisfaire la demande nutritionnelle liée à l'accroissement de la population mondiale. Cependant, cette utilisation a également provoqué des effets indirects et néfastes sur l'environnement. Ainsi des études ont montré la présence de résidus de pesticides dans les aliments (Cunnif, 1995) et les eaux souterraines et superficielles (Di Corcia, 1992).

Dans le monde entier, la lutte chimique reste le moyen le plus utilisé pour protéger les cultures, les semences et les denrées stockées. Elle permet la limitation des pertes cause par les phytoparasites des cultures. Les produits utilisés ont pour objectif de protéger les végétaux cultivés, tout en réduisant les attaques des ravageurs, en limitant la concurrence des plantes adventices et en assurant la conservation des denrées stockées (Tanor, 2008).

Introduction

L'usage de ces produits est en constante augmentation à travers tous les pays du monde. Selon les constatations des experts mondiaux, la demande en pesticides est telle que les quantités produites doublent pratiquement tous les dix ans depuis 1945. (Bouziani, 2007)

L'Algérie importe en moyenne 8827 tonnes de pesticides pour un coût estimé à près de 4 milliards et demi de dinars par an (Anonyme, 2006). Cependant, depuis quelques années, on observe dans notre pays, que l'usage des pesticides se répand de plus en plus avec le développement de l'agriculture, mais aussi dans le cadre des actions de lutte contre les vecteurs nuisibles. À l'échelle nationale, risque de polluer gravement les sols, les nappes d'eau et menace la santé de la population (Bouziani, 2007). Notamment dans les régions sahariennes (Bouziani, 2007). D'ailleurs l'agriculture dans la région d'Oued Souf a connu depuis ces dernières décennies un développement très remarquable en termes de superficies agricoles, qui sont en cours d'extension par la mise en valeur de nouveaux périmètres et en termes de la diversité culturelle dans les systèmes de production végétale, qui tend de plus en plus vers l'agriculture intensif, selon DSA,(2017) au cour de la saison agricole 2013/2014 et 2016/2017, la surface agricole utilisé augmente de 80000 Ha à 100000Ha même chose que la surface agricole totale de 1591869 Ha à 1768900 Ha.

Le travail effectué dans le cadre de ce mémoire présente les résultats d'une enquête réalisés auprès de 120 agriculteurs, Notamment en matière de pratiques phytosanitaires et des produits utilisés dans la lutte contre les ennemies des cultures. L'objectif de ce travail est la mise en évidence de l'utilisation actuelle des pesticides dans la région Souf, notamment en matière dans le but de diagnostiquer la situation et les mécanismes décisionnels des agriculteurs en matière de la protection des cultures, de déterminer les données socio-économiques qui motivent l'utilisation des pesticides, ainsi que leur prise de conscience et leur perception par rapport aux risques ou aux effets secondaires liés à l'utilisation des pesticides, sur leur santé et celle des consommateurs et sur l'environnement. Ces activités agricoles exigent aux agriculteurs d'appliqués tous les facteurs d'intensification de l'agriculture moderne notamment l'utilisation des produits phytosanitaires. Ceci fait appel à l'usage de nouvelles techniques et l'utilisation des produits phytosanitaire afin d'assurer une bonne production de quantité et de qualité (BOUZIANI, 2007).

Introduction

Ce memoire se compose en trois chapitres principaux. Le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique portant des généralités sur les pesticides, leur devenir dans les différents compartiments de l'environnement (les sols, l'air et les eaux) et leur devenir sur la santé humaine. Dans le deuxième chapitre nous présentons les différents sites d'étude ainsi que l'importance du questionnaire utilisé. Enfin, dans le troisième chapitre nous exposons les résultats obtenus et les discussions. Nous terminons ce document par une conclusion générale.

Chapitre 1

CHAPITRE I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Présentation générale des pesticides

I.1. Définitions des pesticides

Le mot « pesticide », terme générique dérivé des termes latins « caedere » (tuer) et « pestis » (fléau), intégré à la langue anglaise dès les années 1940, puis à la langue française à la fin des années 1950 est utilisé aussi bien dans le langage courant que scientifique (Inserm, 2013) dans les différentes études et travaux consultés, les termes "pesticides" ou "phytosanitaires" peuvent être utilisés indifféremment (Tron et *al.*, 2001). Ils sont appelés également produits phytopharmaceutiques, agro pharmaceutiques ou produits de protection (Amara, 2012). D'après Calvet (2005) et Fait et *al.*, (2004) ce sont des préparations contenant plusieurs substances actives qui sont présentées sous la forme dans laquelle elles sont livrées à l'utilisateur.

I.2. Historique

L'utilisation des substances chimiques pour réaliser le contrôle de la végétation remonte à plus d'un siècle, c'est en Allemagne, vers les années 1850, que la première substance herbicide voit le jour, un mélange de sel et de jus de lime était alors utilisé. Il a fallu ensuite plusieurs décennies avant de voir apparaître de nouveaux produits chimiques pour contrôler la végétation (Fortier et *al.*, 2005). En outre, en 1896, les premiers herbicides sélectifs, sulfate de fer, a été trouvé pour tuer les mauvaises herbes à feuilles larges. Ensuite, en 1944, fait la première hormone à base herbicide 2,4-D disponibles (Jesse U, 2007). A la fin des années 1960, le premier cas de résistance à un herbicide est signalé et en 1968, les expressions "système de gestion intégrée des ravageurs" et "révolution verte" sont employées pour la première fois. A partir des années 1950 jusqu'à aujourd'hui, l'industrie chimique synthétise de nombreux nouveaux pesticides (tableau 1) (Deguine et *al.*, 2008).

I.3. Classification des pesticides

Il existe trois façons de classer les pesticides: par leurs usages, par les organismes vivants visés et par leurs natures, les trois sont utiles mais ne répondent pas aux mêmes préoccupations (Calvet et *al.*, 2005).

Tableau. 1. Historique de l'évolution des trois plus grandes classes de pesticides des années 1900 à nos jours.

	HERBICIDES	FONGICIDES	INSECTICIDES
Avant 1900	Sulfate de cuivre Sulfate de fer	Soufre Sels de cuivre	Nicotine
1900-1920	Acide sulfurique		Sels d'arsenic
1920-1940	Colorants nitrés		
1940-1950	Phytohormones...		Organochlorés Organophosphorés
1950-1960	Triazines, urées substituées, carbamates	Dithiocarbamates Phtalimides	Carbamates
1960-1970	Dipyridyles, Toluidines...	Benzimidazoles	
1970-1980	Amino-phosphonates Propionates	Triazoles Dicarboximides Phosphites Morpholines Phénylamides	Pyréthrinoides Benzoyl-urées (régulateurs de croissance)
1980-1990	Sulfanyl urées...	Diéthofencarbe	Imidaclopride
1990-2000	Isoxaflutole Carfentrazone	Strobilurines SDN	Fipronil

Source: J. MY, UIPP, PHYTOMA, Août-sept. 95 (in Severin, 2002)

I.3.1. - Classification biologique

Les pesticides peuvent être classés sur la base de leurs objectifs de ravageurs visés. Ces catégories sont décrites ci-dessous (Freedman, 1995): **Fongicides**, **Herbicides**, **Insecticides**, **acaricides**, **nématocides**, **rodenticides**, **corvicides** et **corvifuges**. (Bourbia, 2013)

I.3.2. - Classification selon le mode d'action

Les pesticides peuvent également être classés en fonction de leur mode d'action sur les organismes nuisibles comme suit (Jesse U, 2007):

- ✓ Large spectre: Tue large éventail de parasites, habituellement référence à des insecticides, des fongicides et des bactéricides.
- ✓ Contactez-poison: Tue par l'agent de contrôle.
- ✓ Désinfectant (curative): inhibe la germination des graines de mauvaises herbes, les spores de champignons, et les spores bactériennes.
- ✓ Non sélective: Tue large éventail d'organismes nuisibles et/ou des plantes cultivées,

généralement utilisés en référence aux herbicides.

- ✓ Nerve poison: interfère avec le fonctionnement du système nerveux.
- ✓ Protecteur: protège les cultures
- ✓ Répulsif: Repousse les ravageurs des cultures ou interférer avec des ravageurs ont la capacité de localiser les cultures.
- ✓ Systémique: Absorbée et traduit dans toute l'usine pour fournir une protection.
- ✓ Estomac poison: Tue après l'ingestion par un parasite.

I.3.3. - Classification selon la nature

Les pesticides sont classés en deux grandes catégories des bio-pesticides toxiques traditionnels et des produits chimiques (Jesse U, 2007):

I.3.3.1. - Bio-pesticides

Ils sont généralement compatibles avec des méthodes de lutte biologique classiques. Les bio-pesticides peuvent être à base de bactéries, champignons, virus, nématodes et d'extraits de plantes (Vincent *et al.*, 2000). Les bio-pesticides peuvent être classées en **six groupes** qui comprennent: (1) les plantes, (2) produits phytosanitaires incorporé (PIP), (3) les pesticides biochimiques, (4) les régulateurs de croissance des insectes, (5) les pesticides microbiens et (6) les produits de fermentations (avermectines) (Jesse U, 2007).

I.3.3.2. – Produits chimiques

- ✓ Inorganiques: Les pesticides inorganiques ne contiennent pas de carbone dans le cadre de leur composition chimique (Pimentel, 2002).
- ✓ Organo-Métalliques: 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 (Calvet *et al.*, 2005).

I.3.3.3. – Organiques

Les composés organiques ont une structure à base d'atomes de carbone combinés avec de l'hydrogène et d'autres éléments (Stellman, 2000). Les pesticides organiques de synthèse

peuvent être séparés en groupes en fonction de la nature chimique de la substance active majoritaire (Chiali, 2013):

- ✓ Organochlorés: Les pesticides organochlorés comprenant les composés aromatiques comme le DDT et les cyclodiènes comme la dieldrine (Stellman, 2000).
- ✓ Organophosphorés: La grande échelle de synthèse et l'évolution des esters d'acide phosphorique sont étroitement associées à leur rôle comme insecticides en protection des cultures, en particulier après la Seconde Guerre mondiale (Dikshith, 1990).
- ✓ Carbamates: sont agi là d'un groupe chimique très important du point de vue phytosanitaire puisqu'on y trouve à la fois des insecticides, des fongicides et des herbicides (Barriot et Danel, 1999).
- ✓ Les Triazines : Les triazines sont des substances de synthèse, ces herbicides non sélectifs étaient utilisés récemment surtout pour le traitement préventif (pré-émergence et stades précoces de développement des plantes) des grandes cultures. (Lachambre et Fisson, 2007).
- ✓ Les urées substituées : Se sont exclusivement des herbicides dont la solubilité est très faible dans l'eau. Leur absorption est essentiellement racinaire, véhiculée par la sève brute, ils s'accumulent dans les feuilles où ils inhibent la photosynthèse (Benoit-Guyod et Morin, 2002).

Et autre classification quatrième selon leur toxicologique (Anonyme, 2002):

I.3.4 -Classification toxicologique

La classification des produits repose sur la base des résultats d'études toxicologiques et leurs effets sur la santé (Anonyme, 2002). Avant, les produits étaient répartis en trois classes :

- ✓ Classe A : très toxiques, toxiques ou corrosifs ;
- ✓ Classe B : (drogues) ;
- ✓ Classe C:nocifs, irritants ou sensibilisants, accessibles à tout utilisateur.

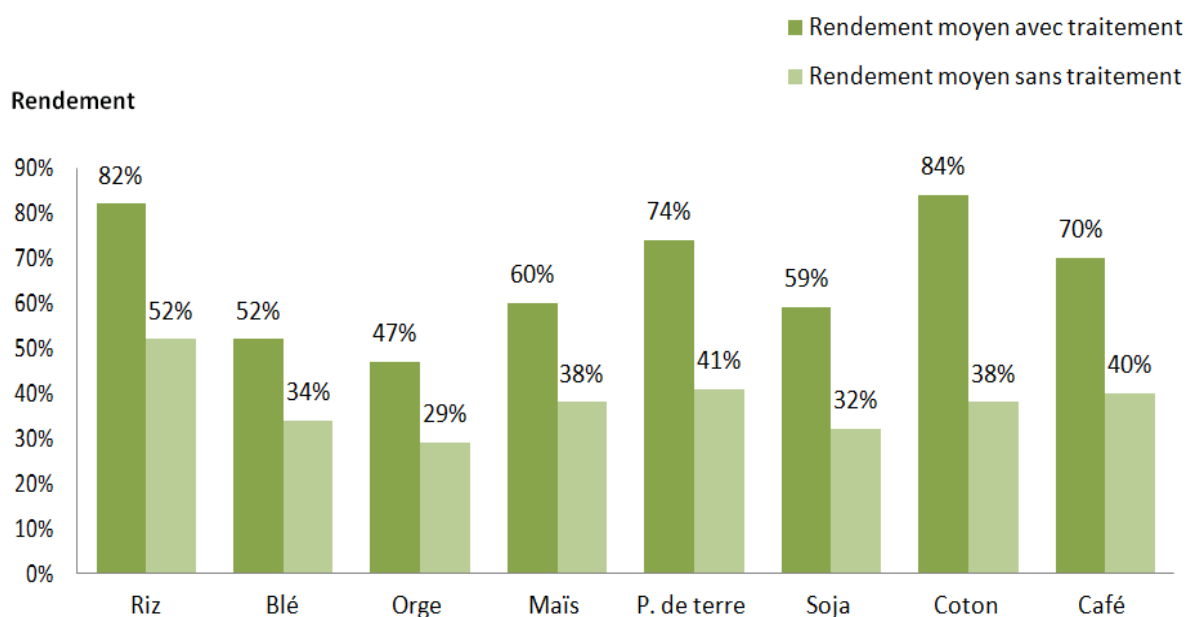
I.4. - Composition des pesticides

Un pesticide comprend une ou des substances actives (ou matières actives) et des matières additives. Selon Fournier et *al.*, (2002), la formulation des pesticides vise à assurer

une efficacité optimale à la substance active et à en faciliter l'application pour l'agriculteur. il contient la substance active associée à divers formulants : les diluants (solvants, charges), les additifs (matière colorante ou odorante) et les adjuvants (produits destinés à améliorer la performance de la substance active). Les formulations sont soit liquides ou solides.

I.5. – Solution appartient de l'utilisation des pesticides

Selon les publications de L'UIPP, (2011), les produits phytopharmaceutiques (ou pesticides) figurent parmi les solutions techniques employées dans l'agriculture, pour protéger les cultures vis-à-vis des bioagresseurs (ravageurs, maladies, adventices,...) pouvant causer des dégâts et des pertes de rendements importants. On estime les pertes mondiales dues aux ennemis des cultures (insectes, nématodes, maladies et adventices) à 300 milliards \$ US par année, soit, entre 30 et 40 % de son potentiel de production en nourriture humaine, animale et en fibres (Thomas, 1999, in Fleury, 2003). La FAO (Organisation Mondiale pour l'Alimentation et l'Agriculture) a réalisé des estimations de l'impact de l'absence de traitements phytopharmaceutiques sur différentes productions (UIPP, 2011). La figure 1 représente les rendements mondiaux moyens calculés par la FAO avec ou sans produits phytopharmaceutiques.



Source : FAO (2005, in UIPP, 2010)

Figure 1: Importance d'utilisation rationnelle des pesticides aux rendements mondiaux

La figure 1 montre qu'il ya une diffirance nette entre la production de differantes cultures, cepandant les cultures traitées semblent plus productive que les cultures non traitées et ca fait la lumier sur les soulutions appartient de l'utilisation de pesticides en terme de lutte contre les ennemies des cultures. En dehors de l'agriculture, les pesticides contribuent également dans des aspects sanitaires en luttant contre les insectes vecteurs de maladies : paludisme, malaria, typhus, et autres épidémies. De plus, les pesticides sont utilisés pour l'entretien de plusieurs espaces, tels que les voies routières, les aérodromes, les voies ferrées et les aires industrielles qui font l'objet de désherbages (Calvet et *al.*, 2005).

I.6. - Inconvénients de l'utilisation des pesticides

I.6.1. – Effets des pesticides dans l'environnement

Les pesticides ont largement contribué à l'augmentation de la production de la productivité agricole et à la qualité de la production végétale mais, une fois introduits dans l'environnement, ils peuvent s'accumuler dans le sol et dans l'eau et provoquer des dommages à la flore et à la faune, lorsque les concentrations dans les chaînes alimentaires deviennent assez élevées pour nuire à la faune et à la flore sauvage (tableau 2) (OECD, 1999).

Tableau 2: Effets néfastes des pesticides sur l'environnement (Sibieude et *al.*, 1993)

Pratiques agricoles	Sols	Eaux souterraines	Eaux de surface	Flore et faune	Autres: air, paysage
Pesticides	Accumulation de pesticides et de produits de dégradation	Lessivage des résidus mobiles de pesticides et des produits de dégradation		-Effet sur la microflore du sol; résistance de certaines mauvaises herbes -Empoisonnement résistance	Evaporation ,mauvais, épandage aérien, résidus

Les pesticides ont contaminé presque toutes les parties de notre environnement (Aktar, 2009), c'est vrai qu'ils tuent quelques espèces visées comme les insectes, champignons et les plantes indésirables. Les effets des pesticides sur l'environnement sont nombreux; ils ont un effet sur: La santé humaine. La faune et la flore. Des eaux, Le sol et L'air (Vincent., 2000)

I.6.1.1. - Effets des pesticides sur la santé humaine

L'homme et les animaux en général, absorbent les pesticides et leurs produits dérivés via la nourriture, l'eau, l'air respiré ou par contact avec la peau ou les cuticules (Scheyer., 2004). Certains herbicides provoquent une gamme d'effets de santé allant des éruptions cutanées à mort. (Alpas et *al.*, 2011).

La figure (2) explique les effets des pesticides sur toutes les composantes de l'environnement.

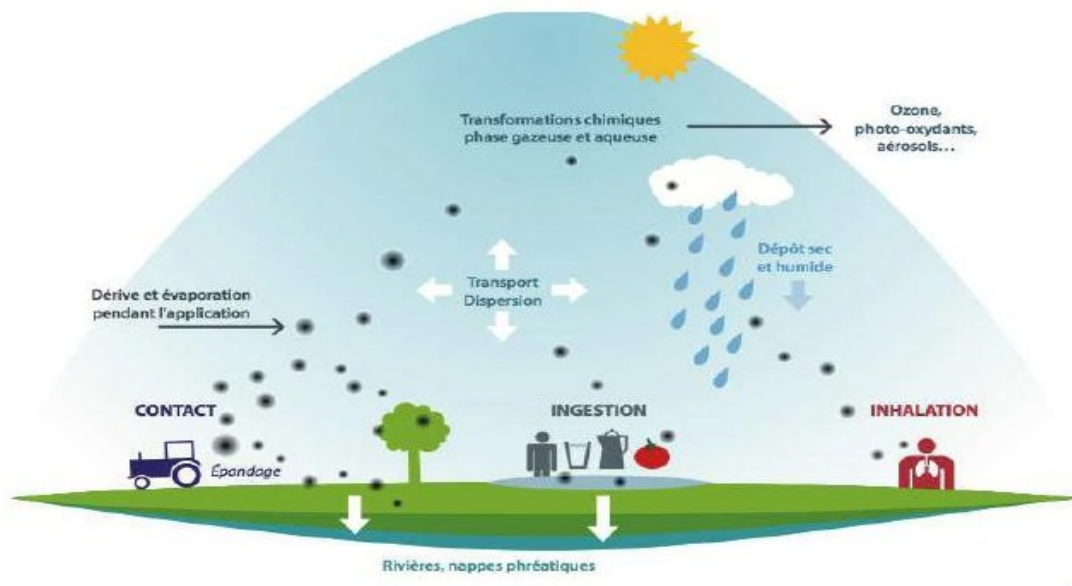


Figure N ° 2 : Dispersion des pesticides dans l'environnement et voies de contamination
source (Batsche, 2011)

- ✓ Effets sur la fertilité et la reproduction: une toxicité testiculaire (Sanchez-Pena et *al.*, 2004).
- ✓ Effet cancérogène des pesticides: les agriculteurs qui utilisent des pesticides pour leurs cultures développent plus fréquemment certains types de cancers et en particulier les leucémies, les lymphomes et des myélomes multiples (Deleage, 2013).
- ✓ Effets sur le système endocrinien: Les effets toxiques induits par l'exposition chronique aux polluants environnementaux impliquent des dérèglements physiologiques qui vont affecter les fonctions essentielles de l'organisme, parmi lesquelles les fonctions endocriniennes et immunitaires (Pelletier et *al.*, 2004).

I.6.1.2. - Risques sur la faune et la flore

La présence de produits phytosanitaires dans le milieu naturel est de nature à nuire aux espèces non ciblées et représentatives de groupes faunistiques et floristiques exposés:

✓ **Effet sur la faune:** L'exposition à des substances toxiques peut nuire aux prédateurs naturels, aux pollinisateurs, aux organismes utiles du sol, aux poissons, aux oiseaux et aux autres animaux (Louveau, 1984).

✓ **Effet sur la flore:** À l'évidence, les herbicides sont les produits les plus nocifs pour les plantes non-cultivées. Mais la microflore est aussi atteinte et dans certaines zones, par exemple, il y a eu disparition des lichens (In, Hendorf et Angerer, 2001).

I.6.1.3. - Contamination du sol, des eaux et l'air

✓ **Sol:** La contamination des sols par différentes substances, dont les pesticides, a été reconnue comme l'une des principales menaces qui pèsent sur les sols européens (Calvet et al., 2005). Ces derniers se comportent comme un filtre actif en assurant la dégradation des produits phytosanitaires, et sélectifs et en retenant certains cas de l'oxychlorure de cuivre qui s'accumule dans les sols et qui a entraîné la stérilisation de 50 000 ha de certains sols de bananeraies au Costa Rica (Briand et al., 2002). D'autres sources de contamination des sols proviennent des industries produisant et/ou procédant au stockage des substances phytosanitaires (Merhi, 2008).

✓ **Eaux:** Aujourd'hui, de nombreuses ressources en eau douce (eaux de surface, nappes phréatiques, eaux souterraines) sont victimes de pollution, en particulier par des nitrates et des pesticides (Kaichouh et al., 2009). Des études menées par Mishael et al., (1999), révèlent la présence de diverses substances toxiques dans les eaux superficielles et souterraines.

✓ **Air:** L'agriculture intervient dans la pollution de l'air ; on estime que lors de la pulvérisation de pesticides 25 à 75% des quantités appliquées partent dans l'atmosphère. Une étude allemande a mis en évidence la présence de perméthrine dans 90% des foyers étudiés (Friedrich, 1998).

I.6.2. - Mode d'exposition de l'homme aux pesticides

L'exposition aux pesticides se caractérise donc par une multiplicité des voies d'exposition,

La figure (3) résume les possibles modes d'exposition de l'environnement et de l'homme aux pesticides.

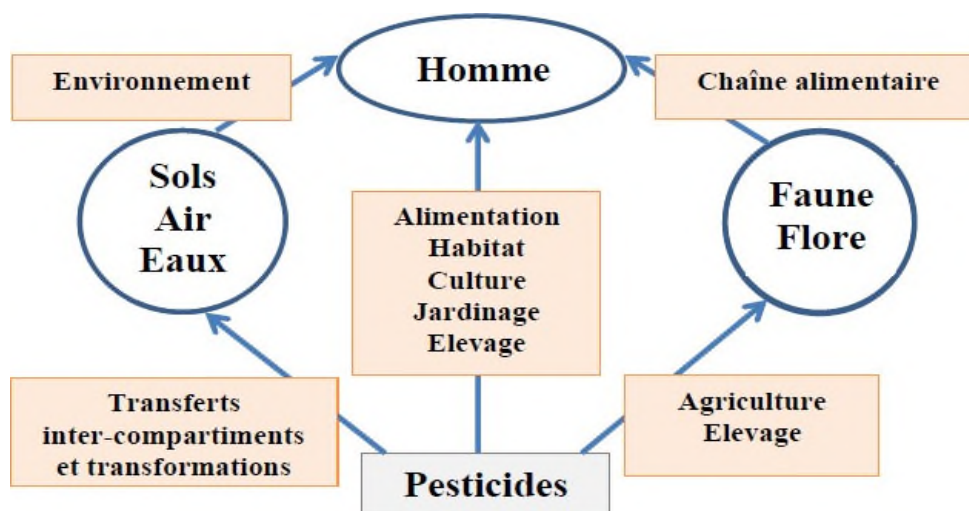


Figure 3 : Modes d'exposition de l'homme et des milieux par les pesticides

Source (CPP, 2002)

I.6.2.1. - Exposition Professionnelle L'exposition professionnelle concerne les personnes manipulant les produits, au moment de la préparation, de l'application et du nettoyage des appareils de traitement (Baldi et al., 2006).

I.6.2.1. - Exposition Non Professionnelle L'ensemble de la population peut être exposé aux pesticides lors des usages domestiques ou d'entretien des jardins mais surtout à des résidus de ces pesticides au travers de son environnement (eau, air, particules en suspension, poussières) et de son alimentation (Commission of the European Communities, 2007).

II.1. - Marché des produits phytosanitaires

II.1.1. - Marché mondial des produits phytosanitaires

Le marché mondial des pesticides représente environ 40 milliards de dollars. Il est stable depuis les années 2000 (UIPP, 2011). Les États-Unis sont le premier consommateur mondial de pesticides, suivent l'Inde, la France (premier consommateur Européen), puis l'Allemagne. Le Japon utilise 12 kg/ha et est le premier consommateur de pesticides à l'hectare, l'Europe 3 kg/ha, les États-Unis 2,5 kg/ha et l'Inde 0,5 kg/ha.

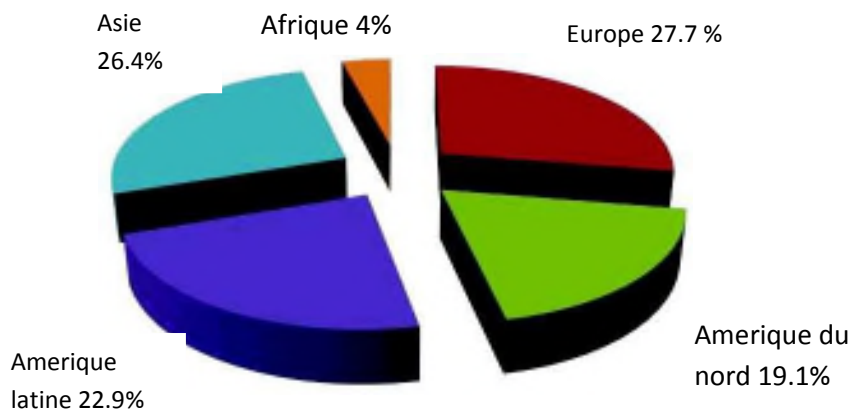


Figure 4 : Marché mondial des pesticides dans le monde en 2011

Source : UIPP., (2011)

Selon les publications de l’UIPP (2011), le chiffre d’affaire (CA) mondial du marché des phytosanitaire a progressé de 15%. L’Europe reste le leader avec 27,7% des parts des marchés, viennent ensuite l’Asie à 26,4%, l’Amérique latine à 22,9%, l’Amérique du nord à 19,1% et enfin l’Afrique à 4% (figure 4).

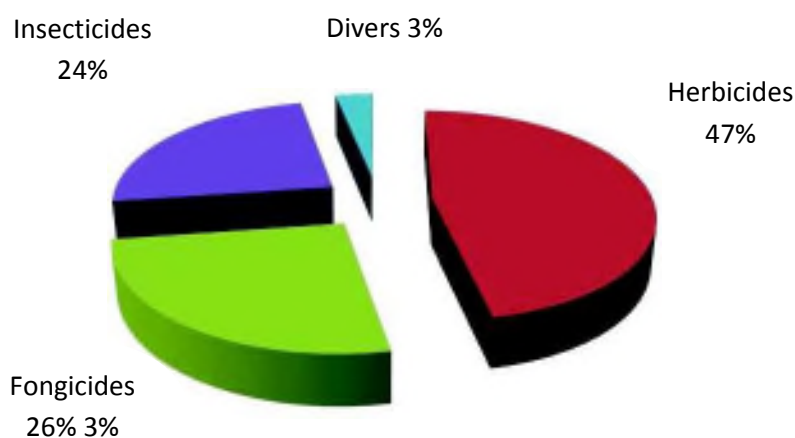


Figure 5 : Marché mondial des pesticides dans le monde par catégorie en 2011

Source : UIPP, (2011)

(Divers : Concernent les acaricides, nématicides, rodenticides, ...).

D’après la même source, les herbicides sont les pesticides les plus utilisés sur l’ensemble des cultures dans le monde (47% du marché). En Europe et en Amérique du Nord, les herbicides représentent 70 à 80% des produits utilisés. Les fongicides représentent

près de 26% et les insecticides 24% (figure 5). La forte utilisation des herbicides est probablement liée à la forte augmentation des cultures de maïs. La diversification des cultures et l'amélioration du niveau de vie dans certains pays, modifie cette répartition. Ainsi, la Chine a supprimé des rizières pour les transformer en cultures maraîchères sur des surfaces équivalentes à l'Angleterre entraînant une diversification des pesticides utilisés (UIPP, 2011)

II.1.2. - Marché des produits phytosanitaires en Algérie

L'Algérie utilise entre 6.000 à 10.000 T/an de pesticides, ce qui correspond à un taux d'utilisation de 15 % par rapport aux besoins normatifs de 50 000 tonnes (Moussaoui & Tchoulak, 2005) , évalués en tenant compte de la nature des maladies par spéculations, des produits préconisés et du respect intégral des doses et périodes d'applications (tableau 3).

Tableau 3 : Besoin normatifs et taux d'utilisation des pesticides (période : 1990-1996)

Gammes de produits	Besoins normatifs	Ventes moyennes annuelles (Tonne)	Taux d'utilisation des Pesticides (%)
Fongicides	30 000	4 663	15
Insecticides	186 000	3 685	20
Herbicides	3 208	577	18

Source : Ministère de l'Agriculture, (2003)

II.1.3. - Importation des pesticides en Algérie

Selon Moussaoui & Tchoulak., (2005), jusqu'à l'année 1996, le monopole de fabrication et d'importation a été assurée par des entités autonomes de gestion des pesticides : MOUBYDAL (ex : ASMIDAL). La figure 6 illustre l'évolution du nombre de pesticides homologués à partir de l'année 2000 jusqu'à 2006. On remarque une nette augmentation du nombre de pesticides homologués passant de 57 en 2000 à 330 en 2006, soit un nombre de pesticides homologués 5 fois plus important en 2006 qu'en 2000. En 2009, l'association algérienne pour la protection de l'environnement rapporte que 30 000 T de pesticides

sont épandues annuellement, ce qui fait de l'Algérie un grand consommateur de ces produits. (Quotidien d'Oran, publié le 31 mars 2009) (Chalabi, 2009)

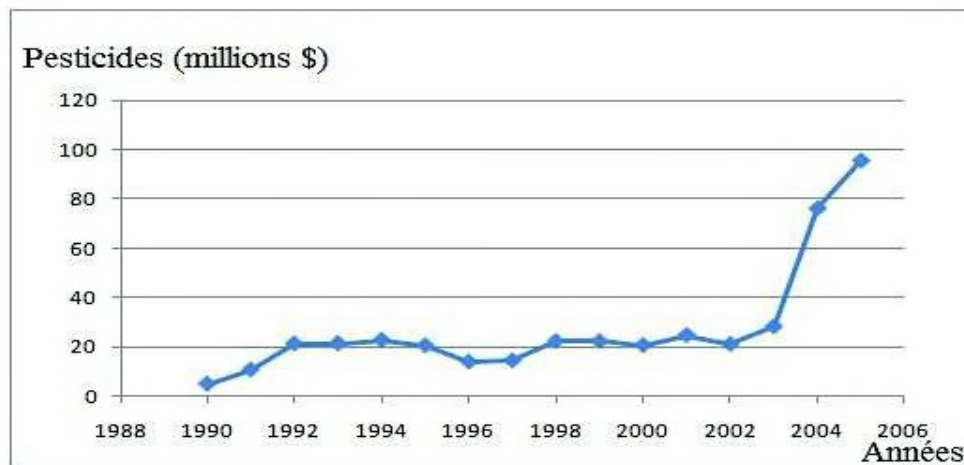


Figure 6 : Evolution des valeurs des importations des pesticides en Algérie

Source : Mokhtari , (2011)

Sur la période 1990-1996, les importations représentaient 30 % à 40 % de la consommation nationale de pesticides correspondant aux fongicides et aux insecticides et 100 % pour les autres gammes de produits (herbicides, nématicides et divers). Après l'année 1996, il y a eu l'ouverture du marché national aux importations de pesticides qui ont fortement concurrencé la production nationale assurée exclusivement par MOUBYDAL (Entreprise autonome de gestion et de commercialisation des pesticides). Les importations transitant par le port d'Alger pour la période 1997 jusqu'à 2007 ont recensé près de 40 opérateurs privés (INPV, 2008). L'évolution des valeurs de l'importation des pesticides en Algérie est illustrée dans la **figure 6**.

D'après la figure 6, les valeurs d'importation des pesticides ont connu une légère augmentation de 1990 à 1992. Nous assistons ensuite à une stagnation de ces dernières entre 1993 et 2002. A partir de cette année, on remarque une évolution exponentielle des importations. Cela est dû probablement, d'une part, à l'utilisation croissante des pesticides par les agriculteurs face aux divers ravages des bioagresseurs et d'autre part, l'intérêt que porte les fournisseurs pour le marché algérien des pesticides.

II.2. - Législations et réglementations pour les pesticides

Selon LOUCHAHI, (2015) l'INPV en 2012, le contrôle des pesticides n'était pas encore réglementé de 1962 à 1967, par conséquent, aucune autorisation n'était exigée quant à la commercialisation et l'utilisation des pesticides à usage agricole. Ce n'est qu'en 1987 que la loi phytosanitaire n°87-17 du 1er Août 1987 a conféré la mission de contrôle des produits phytosanitaires à l'ensemble des aspects liés à la commercialisation et au stockage, élargissant la prise en charge aux inspecteurs phytosanitaires des postes frontaliers. L'homologation étant sous l'égide de la commission nationale des produits phytosanitaires à usage agricole. L'INPV a joué jusqu'à la fin de l'année 1999 un rôle prépondérant en assurant le secrétariat technique permanent qui est chargé de la gestion, depuis la réception des dossiers jusqu'à l'élaboration des certificats d'homologation et de l'édition de l'Index phytosanitaire. En 2000, avec la création au sein du Ministère de l'Agriculture 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). 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 (Ayadi-Mokhtari, 2012). Quelques textes réglementaires. (MADR, 2011): Et voici ci-dessous quelques textes réglementaires récents qui sont en relation avec l'utilisation des pesticides (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 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.*

Chapitre 2

Chapitre 2 - Matériel et méthode

1. l'objectifs de travail:

L'objet de notre étude est de mener une enquête auprès des agriculteurs au niveau de huit stations agricoles importantes : Reguiba, Guemar, Taghzout, Ourmes, Magran, Trifaoui Hassi Khalifa et Robah. Cette enquête réalisée sur la base diagnostique et l'utilisation actuelle des pesticides à travers une questionnaire adapté, s'articule autour de deux principaux axes : le premier étudie le comportement des agriculteurs quand ils sont confrontés à un choix de traitement phytosanitaire en mettant en évidence les éléments qui interviennent dans leurs prises de décision ; le second, tente d'évaluer la connaissance ainsi que la prise de conscience des agriculteurs par rapport aux risques ou aux effets adverses des pesticides sur la santé humaine et sur l'environnement. Le contenu de cette enquête découle des éléments de notre problématique, des questions et des points de réflexion résultant de nos lectures, en s'inspirant de questionnaires conçus pour des études similaires (Niang, 2001 ; Mousaoui et Tchoulak, 2005 ; Anseur, 2009; DIOP, 2013). Les entretiens ont été menés en arabe, mais le questionnaire a été écrit en français et comprend des questions ouvertes ou fermées(Annexe I)

2. Objectifs du questionnaire:

Afin d'obtenir des résultats sur le terrain concernant la situation de l'utilisation des pesticides, nous avons mené une enquête directe sur le terrain avec les agriculteurs. Le questionnaire est scindé en cinq modules (Annexe I). Les objectifs de chaque module peuvent être résumés par les points suivants :

- ✓ Identifier les facteurs généraux qui prédisposent à une conscience environnementale accrue (perception de l'environnement, formation) et, éventuellement, repérer les facteurs qui peuvent intervenir dans le processus du choix d'un traitement. Dans ce contexte, on peut définir si : La formation serait un des éléments clés dans le processus de prise de décision en matière phytosanitaire.

- ✓ Identification les principaux pesticides utilisés par les producteurs dans les différentes stations étudiées, Repérer les sources d'informations des producteurs en matière de pesticides et leurs besoins pour un meilleur encadrement en matière de protection phytosanitaire ;

- ✓ Dégager, à travers le langage de l'agriculteur, les principales informations en relation avec l'environnement et les relier ensuite à la mise en œuvre de pratiques phytosanitaires respectueuses de l'environnement ;

- ✓ Evaluer la prise de conscience par les producteurs des risques liés à l'utilisation des pesticides sur la santé humaine ;
- ✓ Déterminer sur le plan pratique, les facteurs influençant le choix du produit.

3. Présentation de la région

3.1. Situation Géographique

La région du Souf (33° à 34° N ; 6° à 8° E) est une partie de la wilaya d'El-Oued, qui se situe au sud-est Algérien (Figure 7). Il s'agit d'un vaste ensemble de palmeraies bordées de dunes de sable (Beggas, in Mehda, 2017). Elle est localisée sur une altitude de 70m, occupant une superficie de 44.585 km² avec une population de 990.000 habitants donnant ainsi une densité de 12 habitant/km² (ONS, 2016 in Mehda, 2017).

Les limites administratives de la wilaya d'El Oued sont : au Nord : Tébessa et Khenchla ; a l'Est : Tunisie ; au Sud : Ouargla ; a l'Ouest : Biskra et Ouargla. Pour ce qui est des limites naturelles, cette région est limitée par : au Nord par la zone des Chotts (Melghir et Merouane) / au Sud par l'extension de l'Erg oriental / a l'Ouest par la vallée d'oued Righ / a l'Est par Chott tunisien El-Dierid (Voisin, 2004).



Fig. 7 – Situation géographique de la wilaya d'El Oued (Encarta, 2006)

3.2. Situation écologique

3.2.1. Climatologie

En général, le Sahara est caractérisée par un déficit hydrique dû à la faiblesse des précipitations, à l'évaporation intense, aux fortes températures et à la grande luminosité (TOUTAIN, 1979). Oued Souf présente un climat désertique avec un hiver froid et un été chaud. L'aridité s'exprime non seulement par des températures élevées en été et par la faiblesse des précipitations, mais surtout par l'importance de l'évaporation due à la sécheresse de l'air. Celle-ci y contraste en saison froide avec l'humidité du sol (DADI BOUHOUN, 2010). L'analyse des données climatiques enregistrées durant 10 ans, de 2004 à 2013 par l'office national de météorologie à Guemar au nord de la ville de Oued Souf, nous ont permis d'étudier les paramètres climatiques suivants:

Tableau 4: Données climatiques moyenne de la région d'Oued Souf entre 2004 et 2013 (O.N.M. El-Oued Guemar, 2014)

Mois	Paramètres climatiques							
	Températures (°C)			Humidité (%)	Vents (km/h)	Précipitations (mm)	Evaporation (mm)	Insolation (heure)
	Min	Max	Moy					
Janvier	5,23	17,61	11,42	62,44	17,27	20,88	79,06	236,29
Février	6,30	19,32	12,81	54,08	17,36	1,32	96,22	237,15
Mars	10,52	24,05	17,28	48,58	18,09	7,21	142,71	255,86
Avril	14,69	28,62	21,65	45,85	19,64	11,58	206,26	277,74
Mai	18,81	33,33	26,07	40,52	18,82	1,65	255,73	307,98
Juin	23,57	38,54	31,06	36,29	18,30	0,99	299,29	341,22
Juillet	27,09	42,15	34,62	33,42	15,60	0,16	333,95	358,89
Aout	26,64	41,06	33,85	37,35	17,73	2,65	307,93	332,93
Septembre	22,63	35,47	29,05	47,56	17,10	7,49	199,98	265,51
Octobre	17,65	30,61	24,13	53,60	15,44	7,36	146,75	251,97
Novembre	10,21	22,97	16,59	57,78	14,00	6,93	98,33	241,83
Décembre	6,05	17,92	11,98	63,42	15,27	7,73	78,65	220,06
Moyenne	15,78	29,30	22,54	48,41	17,05	75,95*	2244,85*	277,29

* Cumulé annuel

3.2.1.1. Températures

D'après le tableau 5, la région d'Oued Souf est caractérisée par des températures très élevées. La température moyenne annuelle est de 22,54 °C par mois. Les données des températures mensuelles relevées sous abri montrent que le mois le plus chaud est juillet avec une température moyenne de 34,62 °C, un maxima de 42,15 °C et un minima de 11,42 °C

La période qui s'étale du mois de novembre au mois d'avril correspond à la période froide avec un minimum durant le mois de janvier de (11,42 °C), alors que la période chaude commence à partir du mois de mai et s'étale jusqu'au mois de septembre (tableau 4).

3.2.1.2. Précipitations

Dans le Souf, les précipitations sont très faibles et irrégulières, avec une moyenne annuelle de l'ordre de 75,95 mm/an (tableau 4). La pluviométrie est assez variable, fine à torrentielle, très élevée au mois de janvier et avril. Les précipitations restent au-dessous des besoins des cultures et l'irrigation reste indispensable.

3.2.1.3. Vents

Selon le tableau 4, nous remarquons que les vents sont fréquents durant toute l'année. Les vitesses les plus élevées sont enregistrées durant la période allant de mars jusqu'à août, avec un maximum de 19,64 km/h durant le mois d'avril. Généralement, c'est au printemps que les vents sont les plus forts et sont chargés de sable, avec une vitesse pouvant aller de 14 à 19 km / h. Ces vents violents peuvent produire des effets préjudiciables sur les cultures de la région, et engendrer une dynamique érosive éolienne intense. Pour échapper à cette situation dégradante, il serait utile d'envisager l'installation d'une protection climatique, en vue de réduire les effets des conditions climatiques sévères.

3.2.1.4. Evaporation

L'évaporation est importante, pouvant atteindre atteignant à Oued Souf une ampleur considérable, car ce phénomène physique rencontre ici les conditions nécessaires optimales : la moyenne annuelle est de 2244,85 mm, le maximum est atteint au mois de juillet, avec une moyenne de 333,95 mm, avec des minima enregistrés durant mois de décembre avec une valeur de 78,65 mm (tableau 4).

L'évaporation est favorisée par les fortes températures et les vents desséchants fréquents. Elle correspond à plus de 29 fois la pluviométrie annuelle. Cette situation traduit un écart très important entre l'évaporation et les précipitations, ce qui engendre un déficit hydrique considérable, justifiant les forts besoins en eau des cultures.

3.2.1.5. Humidité de l'air

L'humidité de l'air est faible dans la région du Souf. La moyenne annuelle est de l'ordre de 48,41 % (tableau 4). Elle varie sensiblement en fonction des saisons de l'année.

En effet, pendant l'été, elle chute jusqu'à 33,42% au mois de juillet, sous l'action d'une forte évaporation et des vents chauds; alors qu'en hiver, elle s'élève et atteint une moyenne maximale de 63,42 % au mois de décembre (tableau 4).

Au vu de ce qui précède, on remarque que l'évapotranspiration est beaucoup plus importante que l'humidité de l'air dans la région d'étude. Cela se traduit par des besoins en eau des cultures croissants.

3.2.1.6. Insolation

A cause de la faible nébulosité de l'atmosphère, la quantité de lumière solaire est relativement forte, ce qui a un effet desséchant, tout en augmentant la température (OZENDA, 1983). Les durées d'insolation sont évidemment très importantes au Sahara et varient assez notablement d'une année à l'autre, et même suivant les périodes de l'année envisagées (DUBIEF, 1963). D'après le tableau 5, la durée moyenne d'insolation est d'environ 277,29 heures, avec un maximum de 358,89 heures en juillet, et un minimum de 220,06 heures en décembre. En effet, les fortes insolutions dans la région d'Oued Souf contribuent à l'augmentation considérable de l'évapotranspiration, justifiant des besoins en eau importants des cultures, qui doivent être comblés par l'irrigation.

3.2.2. Classification climatique

Pour classer le climat d'el oued, nous avons illustré le degré d'aridité par le diagramme ombrothermique de GAUSSEN (1953, in GAUSSEN, 1955) et déterminé l'étage bioclimatique selon le climagramme d'EMBERGER (1955, in STEWARD, 1969) par le calcul du quotient pluviothermique (Q_3) adapté pour l'Algérie selon la formule de STEWARD (1969), qui se présente comme suit:

Avec :

Q_3 : Quotient pluviothermique d'EMBERGER

$$Q_3 = \frac{3,43P}{M - m}$$

P : Pluviométrie moyenne annuelle en mm

M : Moyenne des maximas du mois le plus chaud en °C

m : Moyenne des minimas du mois le plus froid en °C

Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN (Figure 08) montre que la sécheresse est permanente durant toute l'année à cause des faibles précipitations et des températures élevées. Oued Souf présente un quotient pluviothermique (Q_3) de 7,05. Elle est située dans l'étage bioclimatique saharien ou hyper-aride à hiver doux, comme Ouargla et Tindouf (Figure 09).

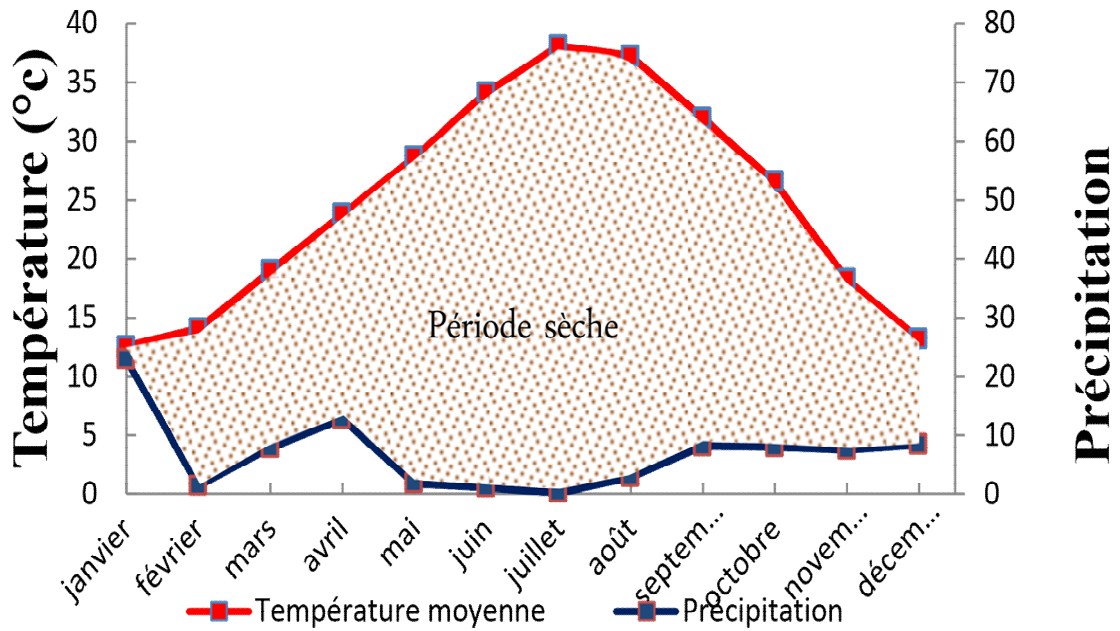


Figure 8: Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN pour Oued Souf

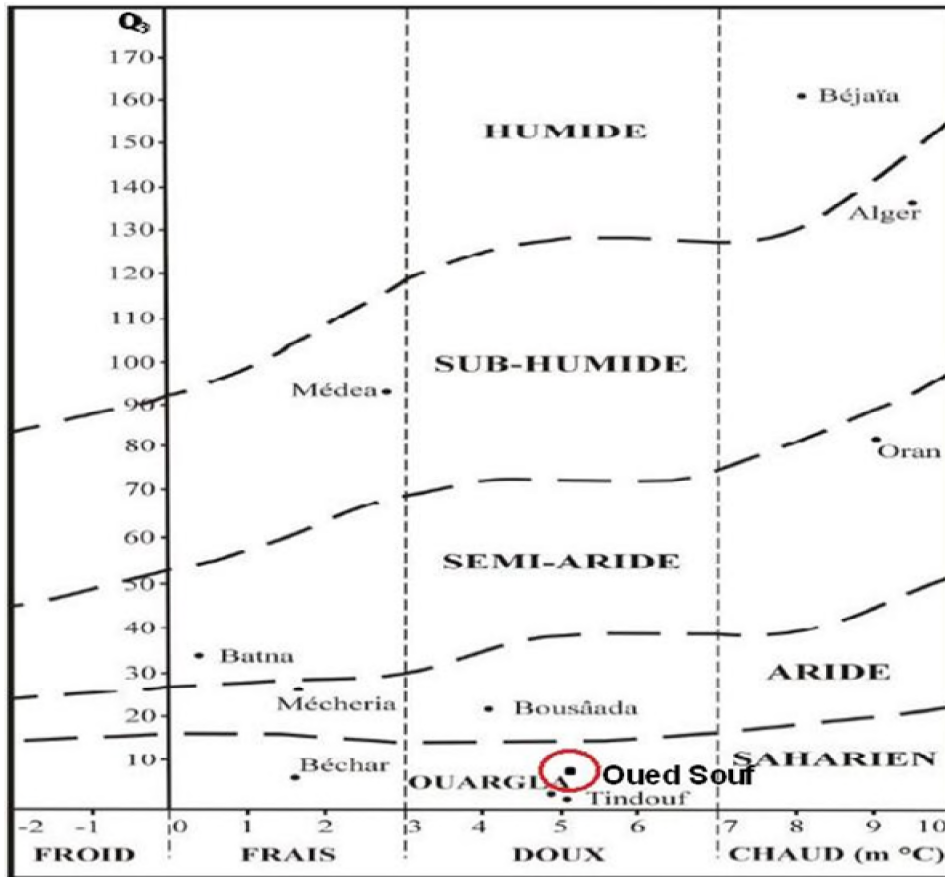


Figure 9: Etage bioclimatique d'Oued Souf

3.2.3. Flore

Des arbustes rabougris et des touffes d'herbes espacées croissent aux pieds des dunes : le Souf n'est pas une région stérile mais une région aride. La flore spéciale est caractérisée par un certain nombre de traits déterminés qui sont : la rapidité d'évolution, l'adaptation au sol et au climat, le petit nombre d'espèces, le caractère discontinu du matériel végétal (OZENDA, 1978). Les principales plantes caractéristiques du Souf sont : Le Drinn (*Aristidapungens*), l'Alenda (*Ephédra alata*), l'Arta (*Calligonumcomosum*), le Retem (*Retamaretam*), l'Adhide (*Euphorbiaguyoniana*), le Genêt (*Genistasaharae*), l'Ethel (*Tamarix articulata*), le Saxaoul (*Anabasisammodendron*).

3.2.4. Faune

Les deux principaux embranchements représentés à Oued Souf sont les articulés (insectes, arachnides) et les vertébrés (mammifères, oiseaux, reptiles). Si tout le monde connaît le lézard, le scarabée, le scorpion, le fennec et la gerboise, on est plutôt surpris

d'apprendre qu'il existe plus de 20 espèces d'oiseaux, 32 espèces de reptiles, (23 lézards et 9 serpents), dont 7 sont liées aux sables vifs des massifs des dunes, et 25 sont de formes sahariennes vraies, 55 espèces de mammifères dont 24 sont proprement sahariennes. Parmi les 20 espèces d'oiseaux de passage ou sédentaires dans le Souf, 15 sont spécifiques au Sahara. On y voit également des papillons, des cigales, des grenouilles, des foulques... etc. (VOISIN, 2004).

3.2.5. Agriculture

Dans la vallée de Oued Souf, 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 (YEVS, 2010). Et surtout ces dernières années, il y a un grand succès dans les cultures maraîchères qu'il fait la région occupe la position dominante dans le domaine agricole.

Tableau 5 : Sites de l'enquête et différentes culmture maraîchère récéncées

Station	Site d'enquête	Culture maraîchère récéncés (pleinchamp)	Culture maraîchère récéncés(sous serre)
Réguiba	Elaarfgi / hobba	Pt/T/Oig/Poi/Pim/ Ail	T/Pim/Poi/Conc/ Me/Past
Guemar	Mih saleh/ lebdoua / Lemhania	Pt/T/Oig/Poi/Pim/ Ail	T/Pim/Poi/Past/ Me
Taghzout	Bir Laacheche / Bagouza / Boubayada	Pt/T/Oig/Poi/Pim/ Ail	T/Pim/Poi/Past/ Me
Ouermes	Choucha Elhamra /Elhadhoudi	Pt/T/Oig/Poi/Pim/ Ail	T/Pim/Poi/Past/ Me
Magran	Terig El Faidh/Menanaa	Pt/T/Oig/Poi/Pim/ Ail	T/Pim/Poi/Cou/ Conc/Past
Trifaoui	Sahn Lessoued/Lizerg	Pt/T/Oig/Ail/Pim	T/Pim/Poi/Cou/Co nc/Past
Hassi khalifa	Sahn Berry/Menchia/EIA dhal	Pt/T/Oig/Ail/Pim	Pim/Poi/Cou/Conc /Past
Robah	Edbidibi/gueddachi	Pt/T/Oig/Ail/Pim	Pim/Poi/Cou/Past

Pt:Pomme de terre / Oig:Oignon / Poi: Poivron / Pim: Piment / Conc: Concombre / Cou: Courgette /
Past: Pesteque / Me: Melon

4. Zone d'étude

La présente enquête a couvert 120 agriculteurs représentant huit stations : Réguiba, Guemar, Taghzout, Ourmes, Magran, Trifaoui, Hassi Khalifa et Robah (tableau 6). Le choix des producteurs est constitué par les principales exploitations existantes pour chaque site (figure 8). Les enquêtes sur l'utilisation des pesticides menées sur le terrain d'octobre au fin d'avril 2018, pour l'importance et la diversité des cultures maraichères dans la région d'étude : d'après la DSA (2017), la région Souf a connu un développement assez remarquable concernant le secteur agricole, où la plupart de ces stations connaissent une intensification agricole très poussée, basée essentiellement sur la culture de la pomme de terre, la tomate et d'autres ;

Tableau 6 : Nombre de questionnaires utilisés par station

Questionnaire par station	Reguiba	Guemar	Taghzout	Ourmes	Magran	Trifaoui	Hassi khalifa	Robah
	15	15	15	15	15	15	15	15
TOTAL	120							

5. Répartition des stations d'étude

Leur répartition en fonction des stations est donnée dans ce qui suit (Figure 10) :

- Station 1

La station de **REGUIBA** (33°, 33', 51° n; 06°, 42', 44" e.) est une daïra qui se situe à 28km au nord ouest de wilaya d'el-oued. (Photo 01). Caractérisée par l'irrigation de gout à gout et l'irrigation sous pivot dans laquelle les plasticultures occupent une place de choix



Photo 01 – station – 01- Reguiba

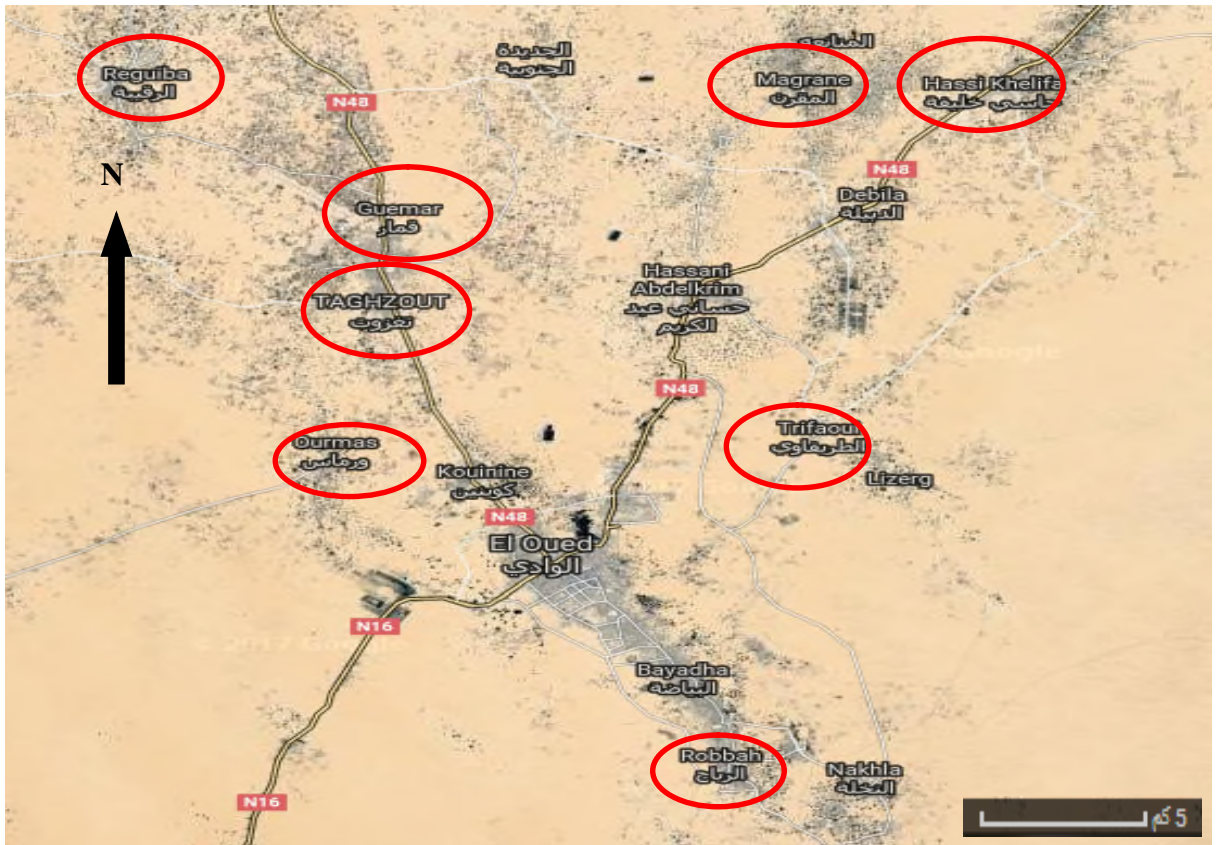


Figure 10 – Localisation globale des stations d’étude (Google Maps., 2017)

- Station 2

La station de **GUEMAR** (33°, 29', 32" n; 06°, 47', 50" e.) est une daïra qui se situe à 16km au centre et au nord de wilaya d'El-Oued. (Photo 02) caractérisée par l'irrigation sous pivot concéderée assi une station important par sa ptoduction de pomme de terre.



Photo 02 – station – 02- Guemar

- Station 3

La station de **TAGHZOUT** (33° 28' 29" N. ; 06° 47' 45" E.) est une daïra qui se situe à 14km au nord de wilaya d'El-Oued. (Photo 03). Caractérisée par l'irrigation sous pivot concéderée assi une station important par sa ptduction de pomme de terre.



BELLIMA L / ZERIG H 2017/2018



BELLIMA. L / ZERIG .H 2017/2018

Photo 03 – station – 03- Taghzout

- Station 4

La station d'**OURMES** (33° 24' 49" N. ; 06° 46' 51" E), est une daïra qui se situé à 18km à l'ouest de wilaya d'El-Oued. (Photo 04). Caractérisée par l'irrigation sous pivot concéderée assi une station important par sa ptduction de pomme de terre.



BELLIMA L / ZERIG H 2017/2018



BELLIMA. L / ZERIG .H 2017/2018

Photo 04 – station – 03- Ourmes

- Station 5

La station **MAGRAN** (33° 35' 00" N. ; 06° 57' 00" E), est une daïra qui se situent à 25km au centre et nord de wilaya d'El-Oued. (Photo 05). Caractérisée par l'irrigation de gout à gout ainsi que par sa production intensive de la tomate cependant elle est la première station productive dans la région du douf .



Photo 05 – station – 03- Magran

- Station 6

La station **TRIFAOU** (33° 25',24" N. ; 06° 56' 09" E), est une daïra qui se situe à 20km au nord est de wilaya d'El-Oued. (Photo 06). Caractérisée par l'irrigation de gout à gout et l'irrigation sous pivot dans laquelle les cultures occupent une place de choix



BELLIMA L / ZERIG H 2017/2018



BELLIMA. L / ZERIG .H 2017/2018

Photo 06 – station – 06 - Trifaoui

- Station 7 :

La station de **HASSI KHALIFA** ($33^{\circ} 36' 04''$ N. ; $07^{\circ} 01' 44''$ E), est une daïra qui se situe à 28km au centre de wilaya d'El-Oued. (Photo 07). Caractérisée par l'irrigation sous pivots cette daïra occupe une place privilégiée comme la première station productive de fruits de culture marichaire dans la région douf .



Photo 07 – station – 07- Hassi Khalifa

- Station 8 :

La station de **ROBAH** ($33^{\circ} 16' 52''$ N. ; $06^{\circ} 54' 09''$ E), est une daïra qui se situe à 15km au sud-ouest de la wilaya d'El-Oued. (Photo 08). Caractérisée par l'irrigation sous pivot concéderée assi une station important par sa ptduction de pomme de terre.



Photo 08 – station – 08- Robah

6. Questionnaire et Déroulement de l'enquête

Notre enquête a été conduite au champ, selon la technique de face à face (ce qui a évité les non réponses et les incompréhensions du message connues dans ces cas). Pour chaque entretien, une durée de 30 à 40 minutes a été consacrée, ceci dépendait de la collaboration des agriculteurs interrogés. De plus, dans chaque exploitation, on s'adresse toujours au propriétaire ou à défaut à son employé qui accepterait de répondre au questionnaire. Certaines réponses ont fait l'objet de vérification par l'observation directe sur l'exploitation. Par ailleurs. Une série de questions concernait le comportement des agriculteurs interrogés et de leurs proches selon les différents ennemis de cultures. Cependant, les questions de cette partie de l'enquête, sont faciles dans leur formulation ont conduit à des réponses précises et de qualité régulière. Elles ont donc pu être exploitées.

7. Méthode d'échantillonnage

Elles sont réalisées de manière régulière dans un intervalle de six mois et couvrent le plus souvent plusieurs stations d'une agglomération agricoles. Ces enquêtes portent sur un échantillon représentatif des ménages de la zone d'enquête. Par ailleurs, ces enquêtes précisent les profils des personnes enquêtées selon leurs caractéristiques socio-économique (âge, niveaux d'étude ...). Pour mener cette étude, nous avons défini un protocole d'enquêtes par questionnaires en face à face. La passation des questionnaires s'est déroulée dans les terrains de l'exploitation agricole à différentes six mois de l'année. Pour organiser la collecte, les enquêteurs disposaient d'un plan de leur stations d'études, d'une ortho-photographie, de la liste des agriculteurs.

8. Problèmes généraux de la technique d'enquête en face à face

Discours des enquêtés : comme toute enquête réalisée auprès d'un individu, et notamment en face à face, l'enquête par questionnaire menée dans le cadre de diagnostic le mode d'utilisation des pesticides souligne le problème du déclaratif. En effet, les réponses données par l'agriculteur ne sont pas objectives mais surtout, sont liées à son envie de répondre, au besoin qu'il peut ressentir d'être « reconnu » par l'enquêteur, à son humeur du moment, au temps qu'il est prêt à consacrer à l'enquête. Formulation des questions: malgré les tests de pré-enquête effectués avant la passation auprès de l'ensemble de l'échantillon, certaines questions ont été mal comprises pour les agriculteurs qui ont des niveaux d'étude bas.

9. Composition et taille d'échantillon

On choisit 120 Agriculteurs, dans huit stations différentes de la région souf selon leur potentialités et différentes productions agricoles et surtout les cultures maraichères. L'enquête basée sur différents types selon l'usage des pesticides et les respect l'environnement, la santé, et les consommateurs par les agriculteurs et son retour selon les comportements et les caractéristiques socio-économique des agricultrices interrogées. La population interrogée des agriculteurs interrogés ont entre 20 à et plus de 60 ans et leur formation d'étude de primaire jusqu'aux supérieur étude.

10. Traitement et analyse des données:

Les données collectées ont été dépouillées sous Excel® et leur traitement a été effectué en fonction des variables notées sur le terrain. Les paramètres statistiques (les moyennes et les pourcentages) ont été calculés et utilisées pour la construction d'histogrammes de distribution pour chacune des pratiques d'application analysées.

Chapitre 3

CHAPITRE 3. RESULTATS ET DISCUSSIONS

1- Présentation des resultants

Cette enquête a été réalisée d'octobre 2017 au 30 avril 2018 et a porté sur un échantillon de 120 agriculteurs. Les difficultés rencontrées au cours de cette enquête avec certains parmi ces derniers ont limité notre champ d'action. En effet, par rapport à notre questionnaire, il nous a été parfois difficile d'avoir des réponses claires sur certaines questions qui concernent les effets secondaires des pesticides sur la santé et l'environnement. On s'est rendu compte que les réponses fournies étaient parfois contradictoires par rapport aux pratiques constatées. Il convient également à signaler que certains agriculteurs interrogés ont été très prudents ou embarrassés dans leurs réponses à certaines questions posées.

2- Données socio-professionnelles

* Age du chef d'exploitation

Notre enquête révèle que l'âge de la population d'étude varie entre 22 et 70 ans pour la région étudiée, prospectées (tableau 7).

Tableau 7 : Répartition des agriculteurs selon l'âge

Age	Fréquence relative (%)
De 20 à 30	6,67
De 30 à 40	21,67
De 40 à 50	29,16
De 50 à 60	31,67
60 et plus	10,83

Selon le tableau 7, on note presque la moitié des agriculteurs interrogés ont entre 22 et 50 ans a de (57,5%). Ce phénomène est lié au fait que cette tranche d'âge représente la population active, et l'age entre 50 et 60 ans avec de pourcentage 31,6% des agriculteurs retraités, qui ont choisier le metier d'agriculture deuxièmes fonctions.

* Niveau d'études et de formation

Indépendamment de la région prospectée et de la spéculation, près de l'un tière des chefs d'exploitation avaient un niveau d'étude primaire avec un taux de 39,1% (figure 11).

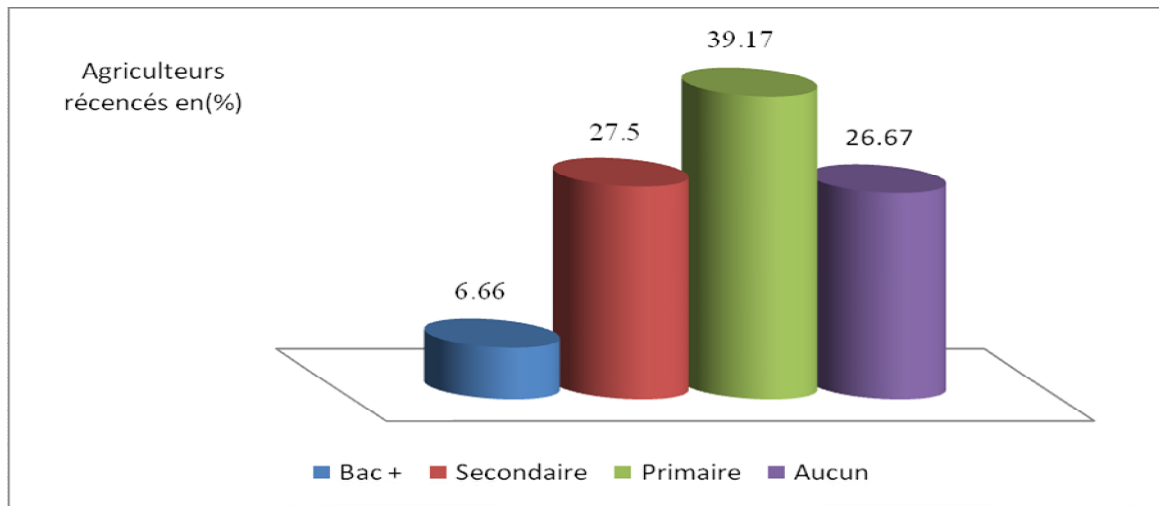


Figure 11:Répartition des agriculteurs selon leur formation

En outre, 27,5% avaient un niveau d'étude secondaire et 26,6% n'avaient aucun niveau d'instruction. Toutefois, on a noté aussi dans cette enquête que 6,6% des agriculteurs avaient un diplôme de l'enseignement supérieure. On peut conclure d'après ces résultats que le faible niveau d'instruction demeure important. Ce niveau bas n'aide pas ces agriculteurs à suivre les renseignements en rapport avec la bonne utilisation des pesticides et les risques liés à leur santé. Notre enquête va dans le sens de cette affirmation, dans la mesure où seulement 02 ingénieurs agronomes et 06 techniciens supérieurs intègrent l'agriculture comme métier, ce qui révèle l'absence d'une masse critique de professionnels formé au niveau du secteur de la production (Anseur, 2009).

Le statut éducationnel des maraîchers ne milite pas en faveur d'une utilisation rationnelle des pesticides en limitant leur capacité à lire, comprendre et appliquer les instructions des fabricants mais aussi à comprendre les enjeux sanitaires et environnementaux (DIOP, 2013).

3- Principaux spéculations identifiées

L'agriculture algérienne est marquée majoritairement par la pratique des grandes cultures, de l'arboriculture et enfin des cultures maraîchères (Anseur, 2009). D'après la déclaration de la DSA. (2017), wilaya d'Eloued occupe à l'échèl natinnal, parmi les premiers wilayas à se multi-productions agricoles (Pomme de terre, Tomate, Ail, Oignon,...etc), pomme de terre s'occupe Une grande superficie Totale : 35000H.

D'après notre questionnaire, nous avons demandé aux agriculteurs de citer les espèces végétales qu'ils cultivent, comme nous avons recensé par des observations directes faites

sur le terrain, pour chaque station (Figure 12). Après la fin des enquêtes que nous avons menées sur les agriculteurs sélectionnés au niveau des différentes stations on trouve que

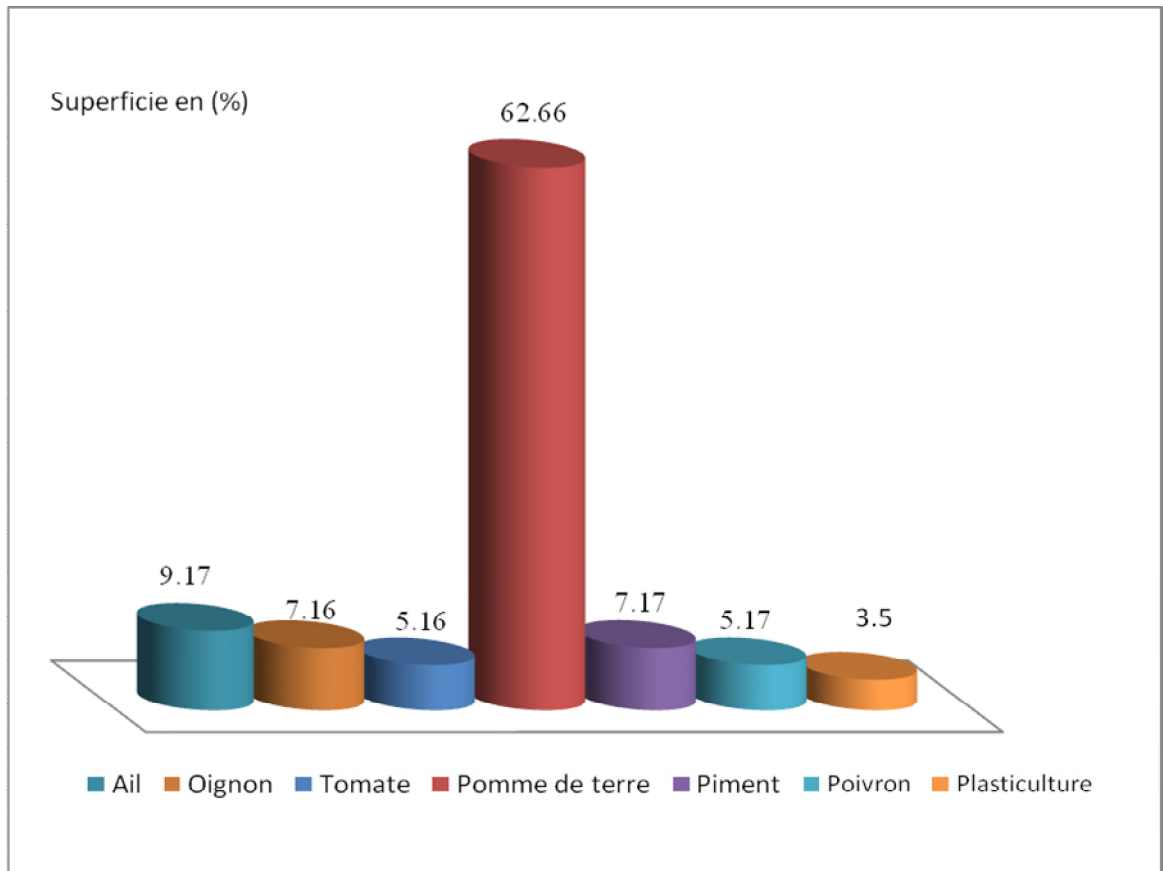


Figure 12: La principale spéculation identifiée dans la région étudiée en relation de superficie

La culture de la pomme de terre s'occupe la plus grande superficie en comparant avec les autres cultures, à de pourcentage 62,6%. Ça menées que les agriculteurs dans la région sont intéressés beaucoup plus de ce culture à leurs revenus financiers très importants que les autres cultures (Figure 12).

4- Ennemis de cultures rencontrés

Les plantes maraîchères sont soumises à des contraintes biotiques et abiotiques. Les champignons et insectes ravageurs sont les plus redoutables (COANTIC, 2007). Les pertes mondiales causées par ces ennemis des cultures maraîchères avant et après récolte sont estimées à plusieurs milliards de dollars en 1999, soit 30 % en moyenne de la production agricole (Silvy, 2005). Les insectes phytophages sont par définition le potentiel de nuisibilité.

Leur danger pour ces cultures est fonction du caractère préférentiel ou aléatoire de la consommation d'une variété cultivée, des parties de la plante qui sont consommées et/ou de l'importance numérique de ces ravageurs (Charlotte in MOSTEFAOUI, 2017)

Le taux d'attaque et la densité des ravageurs varie en fonction de type de culture et l'endroit d'installation, c'est à dire sous serre ou en plein champs. Par exemple pour la tomate en plein champs, le taux d'attaque varie entre 27,8% et 33,3% avec une densité des plants attaqués variant entre $1,8 \pm 0,8$ et $2,5 \pm 0,6$ plants/ m², alors que sous serre, cette même culture est caractérisée par un taux d'attaque des ravageurs égal à 27,3%, avec une densité qui varie entre $13,7 \pm 2,1$ plants/ ligne(MOSTEFAOUI, 2017)

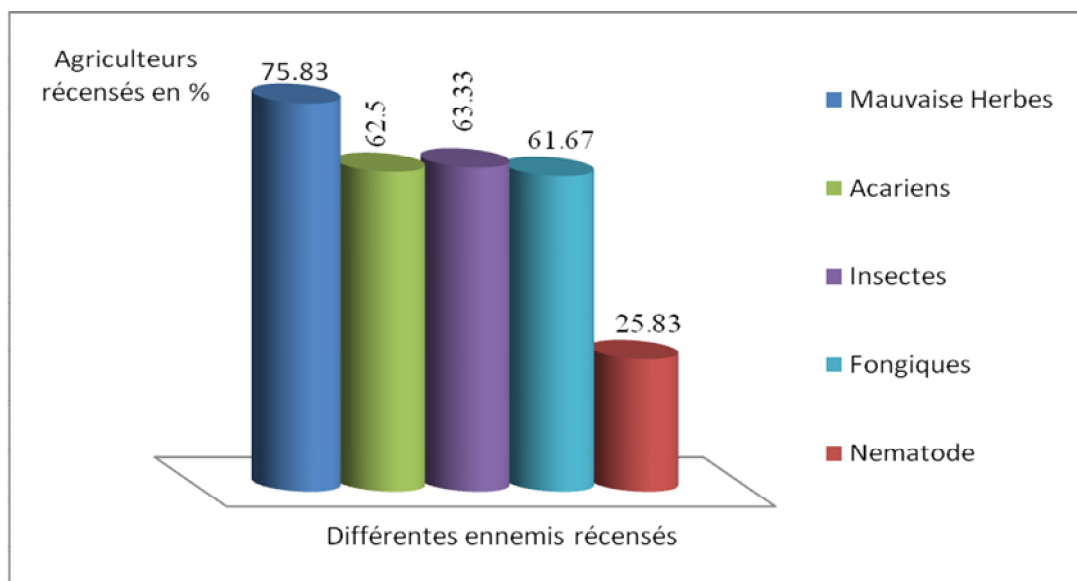


Figure 13: Répartition des citations selon les ennemis des cultures recensés

Tous les Agriculteurs interrogés ont signalé l'existence de plusieurs ennemis de cultures. Il s'agit principalement des mauvaises herbes, des attaques de différentes espèces d'insectes ravageurs ainsi que des acariens. Il convient aussi de signaler la présence des maladies Fongiques, observées beaucoup plus dans la culture pomme de terre et les cultures maraîchères plein champs et sous serres (tomate, poivron, piment, ...etc.)(Figure 13).

A partir du l'histogramme, on note que les adventices occupent plus de 75,8% par rapport aux différents ennemis de la région, en plus de différents pourcentages d'attaques parasitaires et des insectes ravageurs respectivement:63,3% insectes; 62,5% acariens; 61,6% maladies fongiques et 25,8% nematode.

5- Principaux pesticides utilisés par les agriculteurs

La totalité (100%) des producteurs interrogés dans les 08 stations étudiées ont mentionné leur utilisation des pesticides. Certains d'entre eux se plaignent du prix trop élevé pour certains produits ou de leur manque d'efficacité constaté, ce qui les oblige à faire plusieurs pulvérisations par plusieurs produits et donc à dépenser plus.

L'analyse de notre enquête a permis de répertorier 48 noms commerciaux de pesticides, dont 35 matières actives différentes. Parmi la gamme des produits recensés, 70% **Herbicide**, 63,3% **Insecticide**, 62,5% **Acaricides**, 61,6% **Fongicide** et 23,6% **Nematicides**. Les pesticides Herbicides sont les plus utilisés (70% des agriculteurs enquêtés). Les pesticides Nematicides (23,6%) sont les moins utilisés, par c'est que les surfaces infectés un peu réduit et limite. (Figure 14).

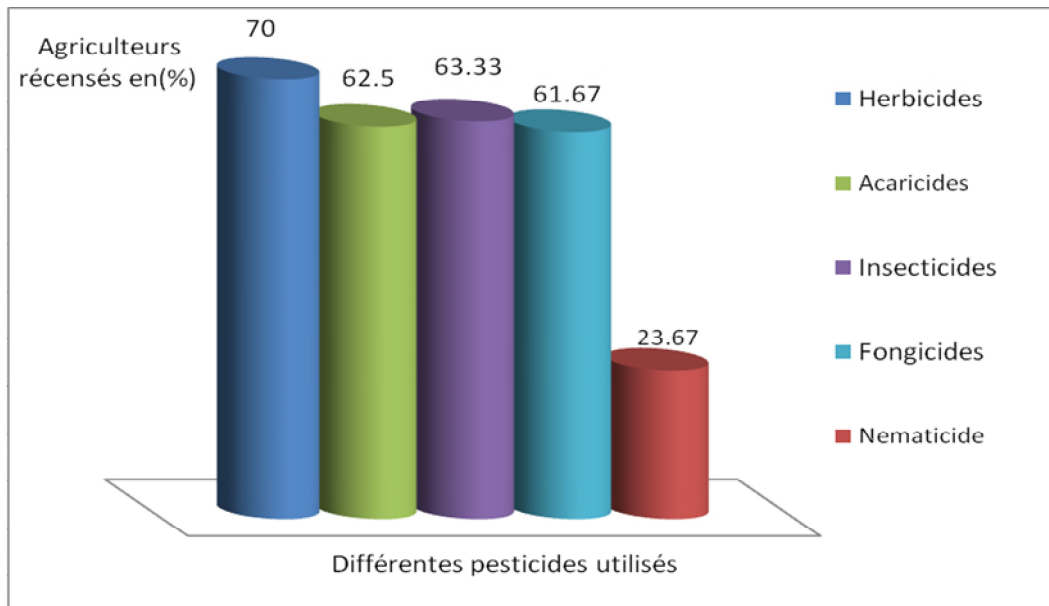


Figure 14 : Répartition des agriculteurs selon la classification des pesticides utilisés

Selon MESSAD,K (2018), les agriculteurs en sud tunisiens (2015) utilisent des différentes gammes des pesticides à de pourcentage: 77% Insecticide , 50% Acaricides, 30% Herbicides et 19% Fongicides.

De part ces résultats, on constate qu'un grand nombre de pesticides sont utilisés par les agriculteurs pour protéger leurs cultures vis-à-vis des bioagresseurs qui sont en constante évolution, vue les conditions écologiques favorables à leur développement. Il est évident selon les producteurs que les produits phytosanitaires contribuent d'une manière significative

pour et la multiplicité des points de vente des pesticides facilitent leur accessibilité, y compris les produits périmés (principalement des insecticides) (DIOP, 2013).

Durant notre enquête, On a pu aussi constater, que les cultures importances les plus consomment de pesticides sont : la Pomme de Terre, la Tomate . Ceci est lié d'une part, au degré élevé d'attaques par les agents phytopathogènes affectant ces cultures et d'autre part, à l'importance économique de ces dernières. C'est le cas de la Pomme de Terre et la Tomate qui sont considérées comme des produits à large consommation dans notre region (DSA, 2017), ce qui pousse l'agriculteur désirant avoir une récolte en qualité et en quantité à augmenter au maximum le nombre de traitements avec parfois des doses excessives. De tels comportements vont sûrement avoir un impact sur la santé des agriculteurs et des consommateurs, ainsi que sur l'environnement (DIOP, 2013).

6- Fréquence d'utilisation et la surface traité

À partir des enquêtes menées auprès des agriculteurs, il est apparu que la fréquence d'utilisation des pesticides dépend non seulement de la présence d'attaques parasitaires, mais aussi de la disponibilité du produit. En période d'attaque parasitaire élevée, les traitements peuvent être réalisés plus de trois fois par semaine (cas des plasticultures) selon les types de complications et d'intensification des ravageurs (cas des maladies épidémiques, comme le mildiou). Différents pesticides sont appliqués sous différentes formes pendant le traitement.

De nombreux pesticides sont toxiques pour les insectes bénéfiques, les oiseaux, les mammifères, les amphibiens et les poissons. L'empoisonnement de la faune sauvage dépend de la toxicité du pesticide, la quantité appliquée, la fréquence, le moment et la méthode de pulvérisation (ISENRING, 2010)

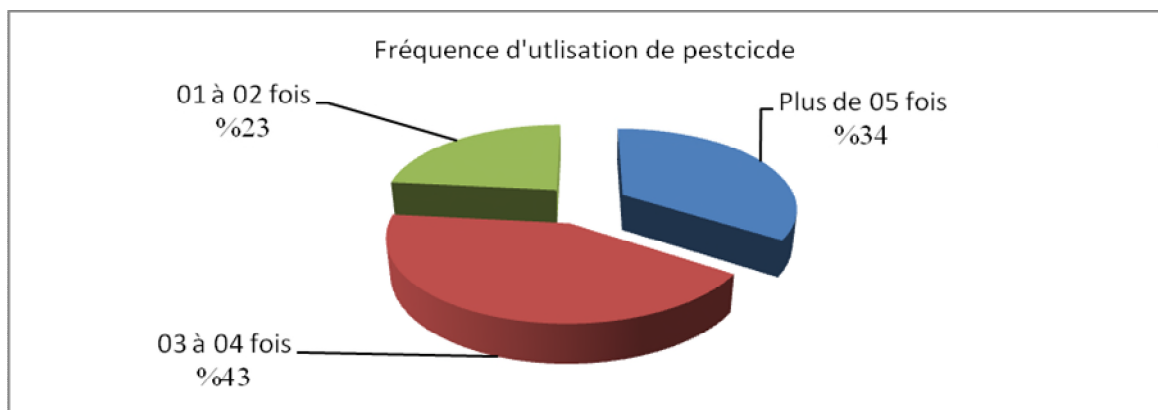


Figure 15: Mode de fréquence des pesticides utilisés selon les agriculteurs

D'après notre enquête, on observe que l'utilisation des pesticides, la fréquence varie d'une station à l'autre et dans la même station, vari d'une culture à l'autre. Et aussi enregistré que, la fréquence d'utilisation des pesticides en fonction des cultures et de leur exposition aux attaques parasitaires montre les pourcentages suivants: 03 à 04 fois, plus de 05 fois et 01 à 02 fois respectivement : 43%, 34% et 23%.(Figure 15).

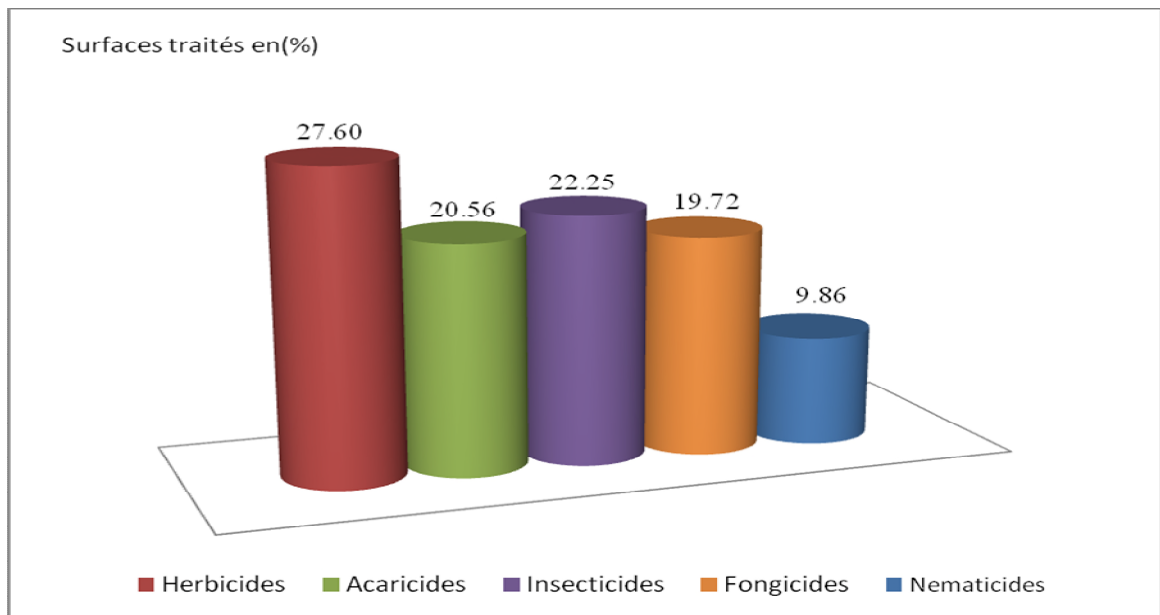


Figure 16 : Répartition des pesticides selon la superficie traitée dans la region

D'après les resultats, on trouve que la superficie dominante utilise **Herbicides** de 27,6%; et le moins superficie c'est **Nematicides** de 9,8% et les autres gammes: **Insecticides**, **Acaricides**, **Fongicides** de pourcentage respectivement:22,5%; 20,5%; 19,7%.(figure 16)

ACTA, (2002) rapporte également qu'au cours des traitements répétitifs aux pesticides sur des générations d'organismes nuisibles, des proportions de plus en plus grandes d'individus dans la population, et éventuellement la totalité de la descendance montrent une résistance à ces produits. Cependant, on sait a priori, que l'inefficacité des pesticides peut être liée à plusieurs paramètres notamment l'apparition du phénomène de résistance suite à des applications répétées par le même pesticide et sur la même parcelle. Les conditions d'application et surtout l'époque du traitement sont aussi incriminées (DIOP, 2013).

En effet, à travers nos discussions, pour la plupart des agriculteurs, les doses indiquées sur les bouteilles par le fabricant ne sont pas respectées (surdose), alors qu'on trouve

pourcentage des insecticides, acaricides, fongicides et nématicides respectivement:76,6%; 71,6%; 66,6%; 48,5% et faible pourcentage:4,1% pour les herbicides,

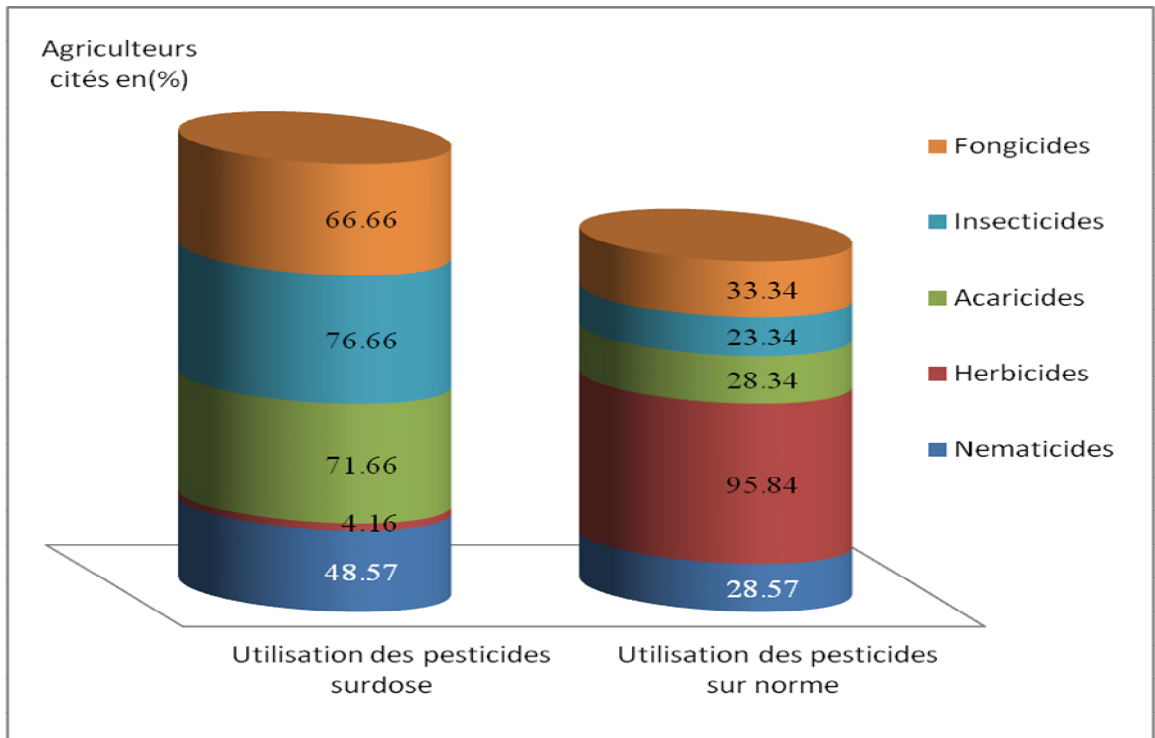


Figure 17: Répartition des agriculteurs selon leurs applications des pesticides

par contre on note que des pourcentages presque de l'un tiers des agriculteurs respectent les doses (sur norme): 33,3%, 28,5%, 28,3%, 23,3% respectivement:fongicides, nématicides, acaricides, insecticides, et enregistre un pourcentage très élevés d'utilisation des herbicides sur norme de 95,8% pour l'hebicides, par c'est que l'utilisation excée des herbicides influes sur les cultures, (Figure 17).

Par ailleurs, les bonnes pratiques agricoles (BPA) en matière d'utilisation des pesticides ne sont pratiquement jamais respectées dans notre pays. En effet, les doses et la fréquence de l'emploi des pesticides ne sont pas toujours maîtrisées par les producteurs dont la plupart sont analphabètes (Moussaoui & Tchoulak, 2005). Ainsi le surdosage et l'utilisation répétée de certains pesticides persistants sont enregistrés. Ceci peut entraîner la formation de zones d'accumulation au niveau du sol (Blair et al., 1990; Albanis et al., 1998). Les pesticides peuvent même s'infiltrer dans le sol et contaminer les nappes phréatiques. Ceci fait appel à l'usage de nouvelles techniques et utilisation des produits phytopharmaceutiques et d'améliorer afin d'assurer une bonne production de quantité et de qualité (Bouziani, 2007).

Les pesticides ont un impact négatif sur l'environnement, en réalité il existe des animaux et des insectes qui doivent être présent dans notre vie; afin de garder l'équilibre environnemental, mais parce qu'ils se nourrissent sur les légumes et les fruits qui contiennent des substances chimiques ils disparaissent de l'existence. il y a aussi des plantes utiles pour la vie humaine mais malheureusement les herbicides utilisés pour tuer les mauvaises herbes les affectent.

Ceci est principalement dû à plusieurs raisons:

- Manque d'inconscience des agriculteurs et négligence de la gravité de ces pesticides sur la santé et l'environnement lorsqu'ils sont traités;
- La non disponibilité des instruments appropriés pour réaliser un dosage précis
- L'agriculteur n'est pas convaincu lorsqu'il s'agit d'appliquer de petites doses.

Certains agriculteurs lors de la préparation de la bouillie, utilisent soit le bouchon du contenant du produit, ou de petits verres pour mesurer la quantité du produit à mélanger. Il arrive même parfois que tout le contenu de la bouteille est versé dans la cuve, même s'il s'agit de doubler la dose, ce genre de comportement a été surtout observé lors d'une forte infestation des bioagresseurs. Cette situation peut augmenter le risque de présence des résidus de traitement sur les fruits et légumes en quantité supérieure à la norme (DIOP, 2013).

7- Source d'approvisionnement

Le grand problème des pesticides réside dans leur libre commercialisation qui sera donc moins contrôlée. Malgré la réglementation en vigueur en Algérie, les lois ne sont pas appliquées.

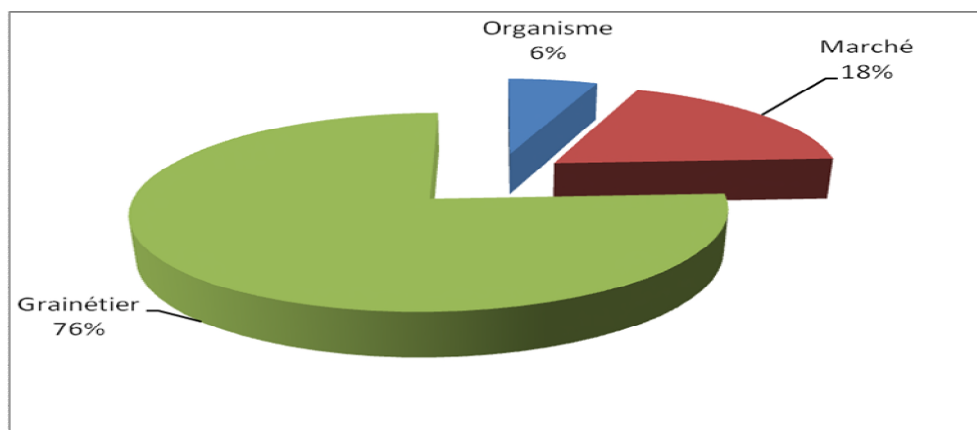


Figure 18: Répartition des agriculteurs selon la source d'approvisionnement

Le manque de contrôle dans la commercialisation des pesticides se traduit chez les utilisateurs par diverses manipulations et reconditionnements des formulations. (Merhi, 2008). En ce qui concerne le lieu d'approvisionnement, la majorité des producteurs (76%), s'approvisionnent auprès des grainetiers, ce qui justifie le nombre important des points de vente au niveau de la région d'étudier. Alors que: 6% des agriculteurs ont acheté les pesticides auprès d'un organisme (Figure 18).

Selon DIOP, A(2013) se résulte que 61,5% des maraîchers s'approvisionnaient en produits phytosanitaires chez des détaillants non agréés. Les produits vendus sont reconditionnés dans de petits flacons de 250 mL ou des sachets de 25-100g. Les prix de vente sont ainsi plus faibles que ceux pratiqués au niveau des canaux officiels et sont plus abordables pour les maraîchers dont le pouvoir d'achat est réduit. Une autre source d'approvisionnement est constituée par les grossistes (32,4%).

8- Origine des connaissances de l'agriculteur

Une série de questions sur l'origine des connaissances des dégâts sur les cultures, des pesticides utilisés et des techniques appliquées par l'agriculteur nous a permis d'apprécier la place et l'importance de chaque réseau d'information dans l'acquisition des connaissances.

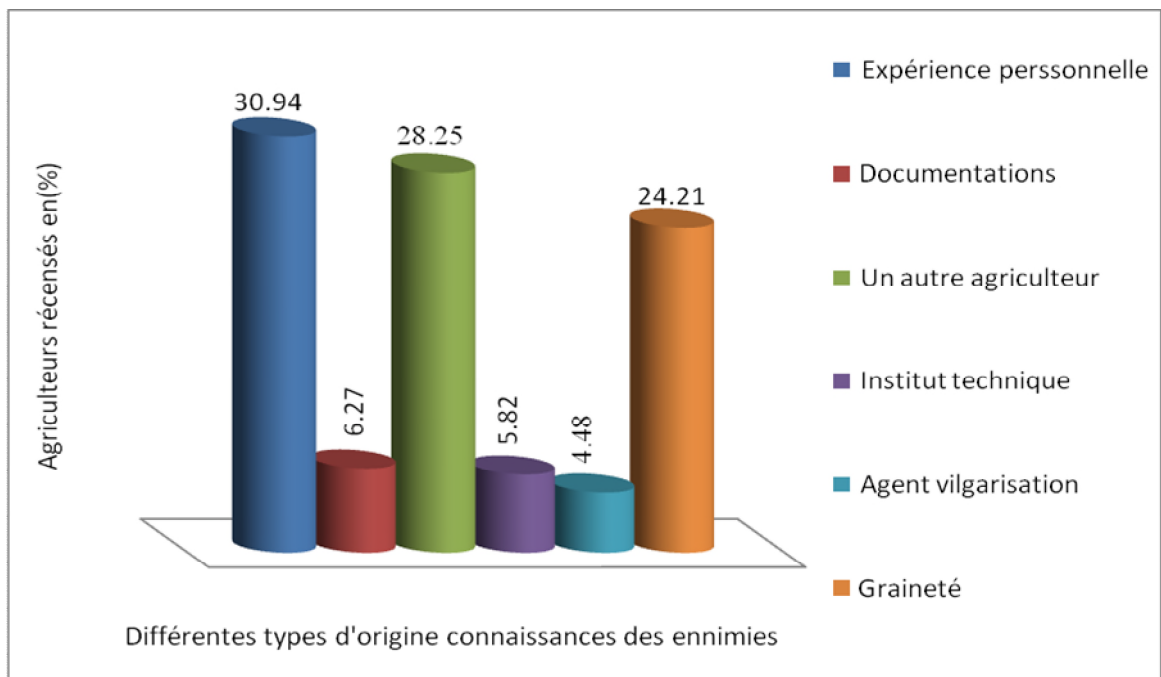


Figure: 19: Origine connaissances des techniques et ennemies des cultures.

Dans la région prospectée, l'analyse de l'origine des connaissances en matière de pesticides et des dégâts observés sur les cultures révèle la prépondérance de l'expérience personnelle et le recours à un autre agriculteur comme supports privilégiés pour connaître le produit à utiliser et des techniques de production. Les données issues de cette enquête mettent en évidence l'importance donnée aux échanges d'information entre les agriculteurs. Le (Figure 19) fait apparaître six principales sources selon l'origine des connaissances :

Expériences personnelle : 30,9%, Agriculteur voisine : 28,2%, Grainetier : 24,2%, documents: 6,2%; Institut technique : 5,8% et L'agent de vulgarisation : 4,4%.

Même si enregistrent ici l'importance de l'expérience personnelle et l'échanges d'information entre les agriculteurs et du faible niveau d'instruction. 4,4% des agriculteurs utilisent des agents de vulgarisation (délégué communal) et 6,2%; 5,8% accordent une importance au document technique et de l'institut technique, comme étant un moyen d'accès à la connaissance des pesticides et des dégâts éventuelles. L'amélioration de la prise de conscience des agriculteurs face à l'utilisation des pesticides doit nécessairement impliquer les Autorités en fournissant des informations claires pour chaque intermédiaire ayant une influence directe sur les pratiques des agriculteurs (Louchahi, 2014). Par contre on trouve Selon AYAD, M (2012) L'ensemble des agriculteurs prennent l'avis d'agronomes pour le traitement des maladies de leurs cultures.

9- Mode d'utilisation des pesticides

Plusieurs modes d'utilisation sont observés dans le système de production en relation avec la superficie de l'exploitation. Plus de 80 % des producteurs utilisent la pulvérisation comme moyen d'épandage des pesticides. Les pulvérisateurs utilisés étaient soit attractifs, d'une capacité de 200 L et de 400 L, et à pression maintenue soit un pulvérisateur à dos (16 L). Ce dernier type d'appareil concerne plutôt les plasticulteurs et les agriculteurs ayant de petites exploitations (moins de 3 ha). Et 20% On a noté également l'application des pesticides par fert- irrigation, effectué en association avec l'irrigation au «goutte à goutte». Dans ce système, les produits phytosanitaires sont directement injectés dans le système d'irrigation. Cependant, certains agriculteurs utilisent les pesticides à la fois par voie de pulvérisation ou en fert-irrigation. Ainsi, l'utilisation presque généralisée des pulvérisateurs accroît le risque d'exposition aux utilisateurs aux pesticides par la contamination de l'air. Les

solutions de pesticides préparées sont appliquées sur les cultures principalement au moyen de pulvérisateurs (78,8%) et accessoirement par épandage (11,4%) et aspersion (9,8%). (DIOP, 2013)

10- Informations sur les délais de sécurité

Sur chaque étiquette d'un produit phytosanitaire doit être mentionné un délai réglementaire de sécurité nommé le Délai Avant Récolte (DAR), exprimé en jours et indique le nombre de jours à respecter entre le traitement et la récolte. Ce délai doit être respecté pour ne pas dépasser les Limites Maximales de Résidus (LMR). Les LMR de pesticides correspondent aux quantités maximales attendues, établies à partir des Bonnes Pratiques Agricoles (BPA) 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 effets sur la santé.

Quand les pesticides sont appliqués suivant les Bonnes Pratiques et Agricoles, les LMR ne sont pas en principe dépassées. Mais en revanche, les déviations aux BPA peuvent entraîner la présence de résidus nocifs causant des risques sanitaires (Wang & Cheung, 2005, in El-Mrabet, 2009). Les LMR pour une substance active et une culture donnée sont établies à partir des études toxicologiques, écotoxicologiques, agronomiques et biologiques, elles sont exprimées en mg par kg du produit (El-Mrabet, 2009). La limite Maximale des Résidus est obtenue par la formule suivante : **LMR = (DJA × P)/C**

DJA: dose journalière admissible **P**: poids d'un homme en Kg

C : Quantité d'aliments consommé chaque jour (kg/j)

Il est à rappeler que le délai de sécurité des produits phytosanitaire est variable en fonction du produit appliqué. Ainsi, Le non respect des dosages recommandés et des délais avant récolte, constituent donc des facteurs de risque pour la santé des consommateurs, dus à la présence des résidus de pesticides supérieurs aux normes acceptables dans les denrées alimentaires.

Ahouangninou et *al.*, (2011), rapporte que dans un travail réalisé en 2007 par Assogba-Komlan et ces 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

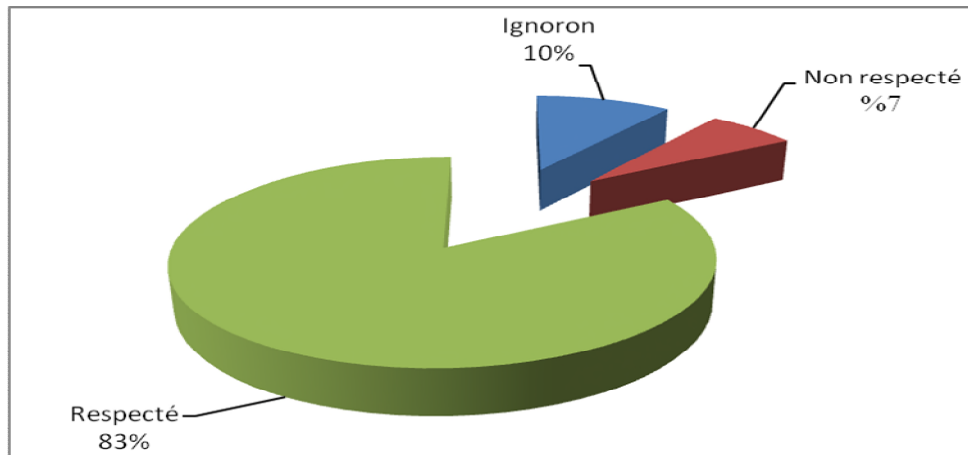


Figure 20 : Répartition des agriculteurs en fonction du délai de sécurité(DAR)

D’après les résultats de notre enquête, 83% des producteurs déclarent savoir qu’il faut respecter un délai entre la dernière application de produit et la récolte. Malheureusement, beaucoup d’entre eux ne respecte jamais ce délai parce qu’ils sont toujours exposés à des prix instables des légumes au niveau du marché de gros ; puisque plus le prix du marché est élevé plus l’agriculteur se précipite de vendre sa récolte, même s’il a fait un traitement la veille ou quelques jours avant. Par ailleurs, 10 % des agriculteurs ignorent l’existence d’un tel délai. (Figure 20).

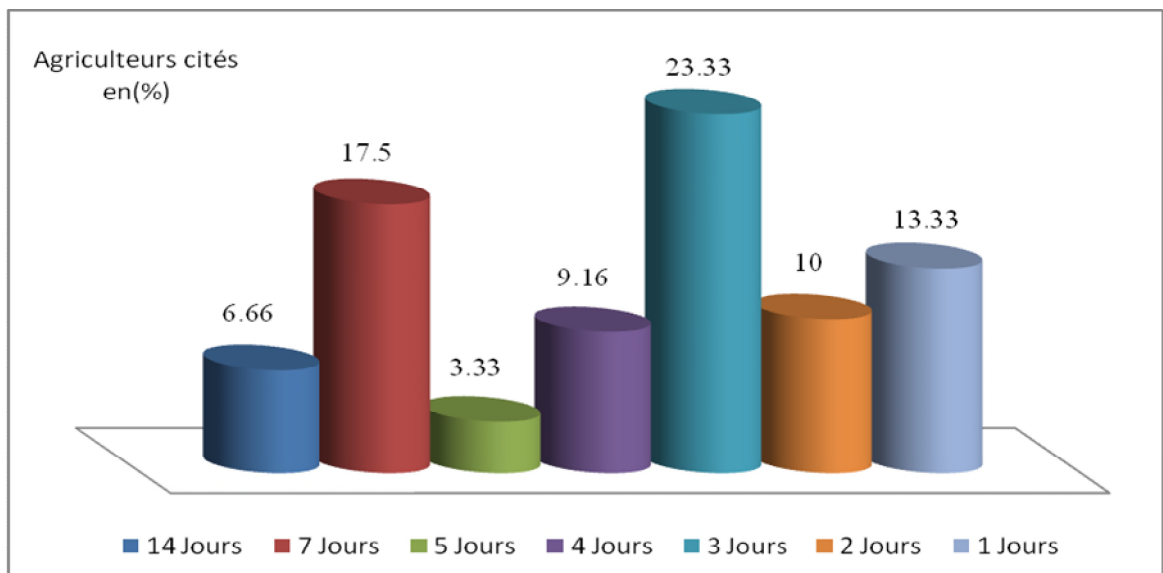


Figure 21: Répartition des agriculteurs en fonction du délai de sécurité respectés

La figure 21, montre que la grande majorité des producteurs (59,1%) ont appliqué un délai de sécurité de seulement : 3 à 5 jours, entre la dernière application de pesticides et la récolte ; 17,5 % d'entre eux ont respecté un délai d'une semaine et seuls 6,6% des producteurs ont respecté un délai de deux semaines avant récolte. Aucun producteur n'observe un délai au delà de deux semaines.

Il est à rappeler que le délai de sécurité des produits phytosanitaire est variable en fonction du produit appliqué. Ainsi, Le non respect des dosages recommandés et des délais avant récolte, constituent donc des facteurs de risque pour la santé des consommateurs, dus à la présence des résidus de pesticides supérieurs aux normes acceptables dans les denrées alimentaires. (Merhi, 2008).

C'est ainsi que la moitié des fruits et des légumes vendus sur les étalages, contiendraient ces substances chimiques (Chelabi in Amine, 2009). Pire encore, Merhi (2008) constate que des pesticides interdits de commercialisation et d'usage dans l'Union Européenne depuis les années 70 existent toujours en Algérie.

En Algérie, le contrôle de résidus des pesticides reste encore non généralisé et mal conçu, alors que l'ensemble des pays importateurs de notre production adopte des législations très strictes dans ce domaine. De plus, les laboratoires analysent rarement les produits alimentaires pour déterminer leur contenance en substances chimiques vu le manque d'équipements permettant l'analyse, le contrôle et le suivi de la gestion de ces produits toxiques (Medjboub, 2013).

11- Application de lutte alternative

Selon Decoin et Riba, (2009) «Pour se passer, de manière importante, des pesticides il est nécessaire d'adopter une stratégie alternative» de protection des cultures. Cette dernière repose sur la mise en œuvre, construite au cas par cas, de quelques principes d'actions au premier rang desquels figure la prévention des risques phytosanitaires. C'est l'objectif de la « production intégrée », qui réintègre, mais sur des bases scientifiques et techniques renouvelées.

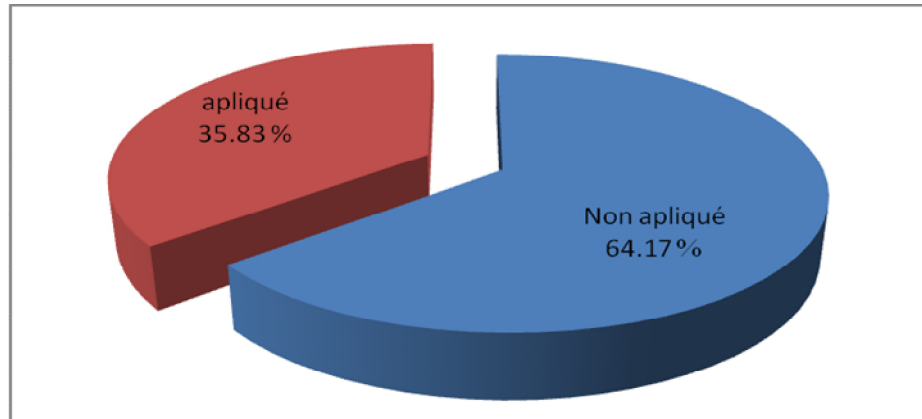


Figure 22: Répartition des agriculteurs selon leurs applications de lutte alternative

L'augmentation des nombreux de mauvaises herbes sur les différentes cultures et la baisse de la fertilité du sol cultivé, à savoir la pomme de terre et à faible rendement, certains agriculteurs ont choisi l'idée de la lutte alternative (rotation, des foies mécanique) et leur pourcentage:35,8%, par contre la majorité des agriculteurs inconscient malheureusement représente un grand pourcentage:64,1%. (Figure 22).

Il existe maintenant un nombre important de stratégies alternatives susceptibles de promouvoir une agriculture durable. Il s'agit de développer ces méthodes comme outils de la protection intégrée pour l'évolution vers une agriculture écologiquement intensive. Dans ce contexte, la protection des cultures ne peut pas être considérée indépendamment des itinéraires techniques ni des critères socio économiquement et la panoplie des méthodes alternatives est alors large, et la combinaison optimale est à déterminer en fonction des situations des productions concernées (Ferron, 2005).

De même, le développement de la génétique et de la biologie moléculaire a permis des interventions efficaces dans le domaine de la résistance des plantes particulièrement contre les maladies et les nématodes.

En fin, les principes de la protection intégrée basés sur les rotations peuvent contribuer également à la gestion des populations des bioagresseurs (Hollande, 2002).

12- Moyens de protection utilisés pendant le traitement chimique

Il ressort des résultats présentés dans le tableau 8 que presque l'ensemble des agriculteurs dans la région souf (74%) ne se protège pas pendant les opérations de préparation et de l'application des pesticides. Bien que la majorité des agriculteurs reconnaissent le danger des pesticides par rapport à leur santé, très peu d'entre eux possèdent

des équipements de protection. Cette attitude peut s'expliquer par le fait que les mesures de protection et d'hygiène sont souvent négligées par les producteurs.

Ils sont très peu convaincus des risques directs qu'ils encourent dans l'utilisation des produits phytosanitaires. Les principales raisons avancées pour justifier cette non-protection sont : l'absence de risque pour l'applicateur, la gêne de changer de vêtements après l'application, le port d'équipement de protection jugé non indispensable, la gêne occasionnée par le port des équipements de protection. selon AYAD, M., (2012) 80% ne mettent pas de gang lors de la préparation et l'épandage du pesticide et la totalité ne mettent pas de tenue adéquate, Ces comportements augmentent les risques d'intoxication et exposent les producteurs aux diverses pathologies. Par ailleurs, on a pu constater durant notre enquête que 26% des agriculteurs utilise les équipement de protections individuelles.

Tableau 8 : Utilisation moyens de protection lors de traitement de champs

Moyen de protection utilisé	Fréquence relative (%)
Non Utilisé	74
Utilisé	26

Aucun pesticide ne peut être utilisé de façon sécuritaire sans le port de vêtements de protection individuelle. Le travailleur devrait toujours débiter sa journée de travail avec des EPI propres et en bon état. Selon MESSAD, (2018) plus de 53% des agriculteurs Tunisiens ne portent pas des EPI.

13- Mesures prophylactiques après les traitements phytosanitaires

Après les opérations de traitements phytosanitaires, les agriculteurs rencontrés utilisaient plusieurs moyens prophylactiques pour éviter d'éventuels ennuis sanitaires pouvant être causées après manipulation des produits (ex. en cas de contact cutané). Les stratégies utilisées d'après les différentes déclarations sont regroupées dans le Figure 23. De toutes ces stratégies, on note que la majorité des agriculteurs (38,3%) n'utilisent aucun moyen préventif pour éviter les problèmes après avoir manipulé le pesticide.

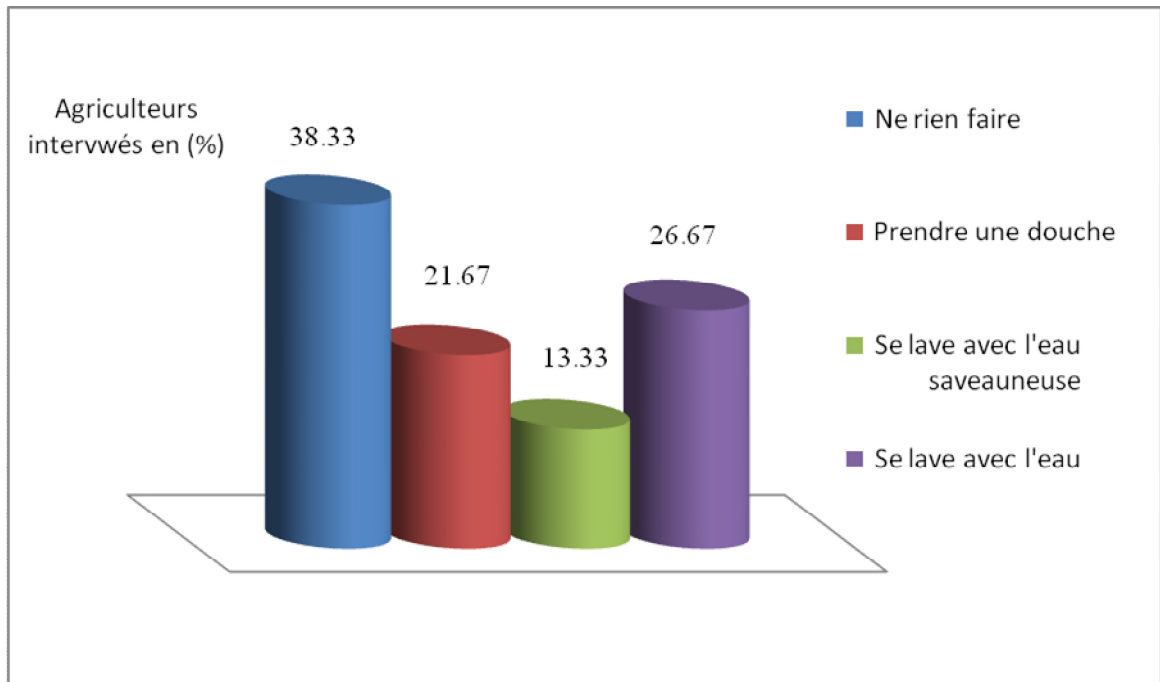


Figure 23: Répartition des agriculteurs en fonction différents moyens de prophylaxie utilisée.

Le mieux que ces agriculteurs partagent est de se lave les mains avec l'eau (26,6%), immédiatement après avoir manipulé les produits, et à un taux de 21,6% prendre un bain. Seulement 13,3% des producteurs se lavent les mains avec de l'eau saveauneuse. 90% ne prennent pas de douche après l'épandage, 60% ne se lavent pas les mains (AYAD, M., 2012). De plus, on a constaté qu'aucun producteur n'a une prise en charge sanitaire par rapport à l'utilisation des pesticides.

14- Gestion des emballages vides des pesticides après l'usage

Compte tenu de la dangerosité des produits phytosanitaires, il est formellement interdit de jeter les déchets de pesticides ou leur emballage dans la nature ou de les brûler à l'air libre. Quel que soit le type de vos déchets phytosanitaires (PPNU ou EVPP), IL faut les emmener dans une déchetterie, en s'assurant que les contenants soient hermétiquement fermés pour éviter les écoulements. Les produits phytosanitaires ne sont ni recyclés ni régénérés. Lorsque vous les emmener en déchetterie, ils vont être stockés dans des conteneurs spéciaux puis incinérés dans des usines spécialisées (DIOP, 2013).

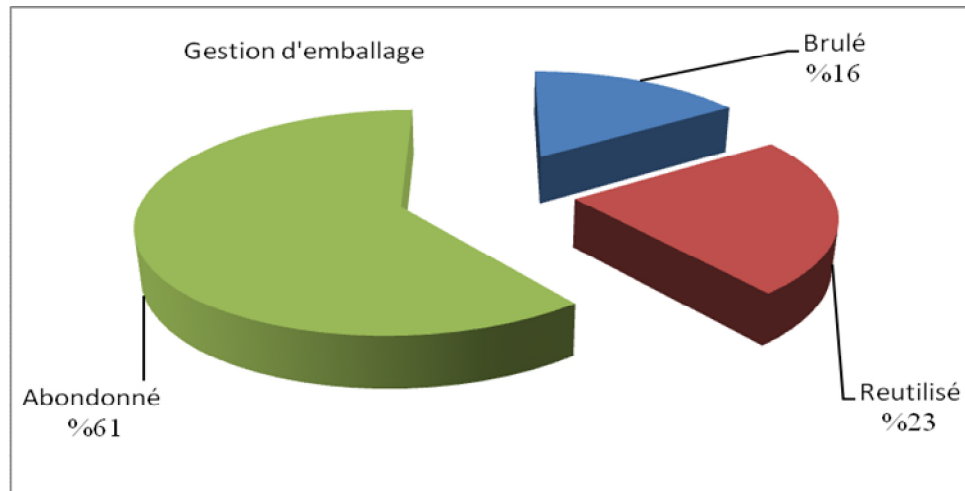


Figure 24 : Raison des Gestion d'emballage vides par les agriculteurs

D'après Figure 24, on constate que la répartition des producteurs selon la réponse donnée par rapport à la manière de traiter les emballages vides des pesticides.

On remarque qu'un grand pourcentage de 61% des producteurs abandonnent les emballages dans les champs (en bordures des périmètres,...), et à de moins pourcentage des agriculteurs de 16% les brûlaient et les enfouissaient, et d'autre de 23% réutilisées les emballages vides. Cette forme de recyclage des emballages de produits phytosanitaires est due au fait que les paysans sont très peu informés des risques écologiques encourus par la mauvaise gestion de ces emballages. Ces comportements des producteurs doivent être corrigés afin de prévenir une pollution des écosystèmes aquatiques et de préserver l'état de santé de la population. (Louchahi, 2014)

Il est important d'effectuer un triple rinçage des contenants vides avant de les éliminer. Les eaux de rinçage devraient être déversées dans un endroit où il n'y a pas de risque de contamination et, de préférence, sur le champ où il y a eu les applications.

Une fois nettoyés, les contenants devraient être rangés dans un endroit inaccessible aux enfants, aux travailleurs et aux animaux qui n'ont pas à manipuler ces produits jusqu'à ce qu'ils soient éliminés selon les directives du fabricant (déchets domestiques ou entreprises d'élimination spécialisées selon le cas). Il ne faut jamais accumuler de contenants et encore moins les brûler. (SAMUEL, O et *al.*, 2001)

D'après AYAD, M(2012) D'une manière générale, les pesticides utilisés sont très souvent périmés et leurs emballages ne sont pas détruits. Ils sont souvent délaissés dans un coin ou jetés avec les déchets ménagers. Selon DIOP, A(2013) Le traitement réservé aux emballages vides n'était pas non plus adéquat. En effet, les maraîchers pouvaient les réutiliser après

lavage (36,7%), les enterrer (26,6%), les brûler (0,6%) ou les jeter, spécialement pour les petits sachets (36,1%).

15- Perception des risques sanitaires par les producteurs

Les insecticides à large spectre (par exemple, les carbamates, les organophosphorés et les pyréthroides) peuvent provoquer le déclin de population d'insectes bénéfiques tels que les abeilles, les araignées et les coléoptères. Beaucoup de ces espèces jouent un rôle important dans le réseau alimentaire ou comme ennemis naturels des insectes nuisibles. Le nombre d'insectes, araignées et coléoptères était considérablement plus élevé dans les champs non traités (Moreby & Southway, 1999). Sur les terres arables, l'utilisation de pesticide était un facteur important d'influence sur les communautés épigées d'araignées (Drapela *et al* 2008). Sur les sites ayant un apport accru de pesticide, les communautés d'insectes, abeilles sauvages et araignées étaient plus uniformes, révélant des échanges moindres entre les communautés dans les zones d'agriculture intensive (Dormenn *et al* . , 2008).

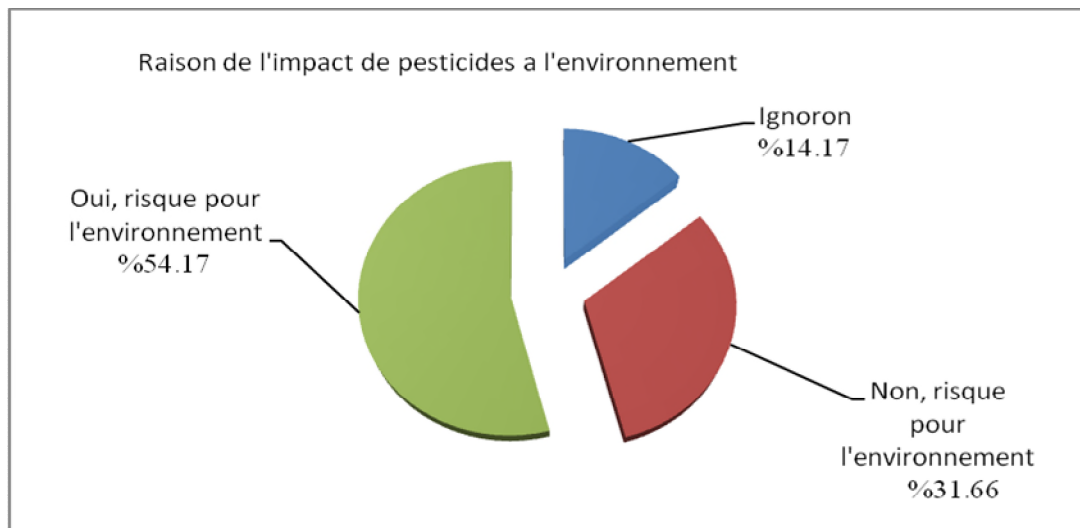


Figure 25: Répartitions des agriculteurs selon leurs raisons de l'impact pesticides à l'environnement

La majorité des producteurs interviewés (54,1%) au niveau de la region souf dans les huit stations étudiés, estiment que les pesticides utilisés peuvent être dangereux pour la santé humaine. 14,1% d'entre eux pensent qu'ils ne le sont pas ou sont inconscient de leur toxicité. (Figure 25) et 31,6% déclare, non risque.

16- Symptômes des malaises rapportés par les agriculteurs

Aucun cas de consultation médicale ni d'hospitalisation n'a été enregistré dans cette enquête. La question est de savoir dans quelle mesure les agriculteurs utilisent des vêtements de protection lors de la préparation et de l'application des pesticides

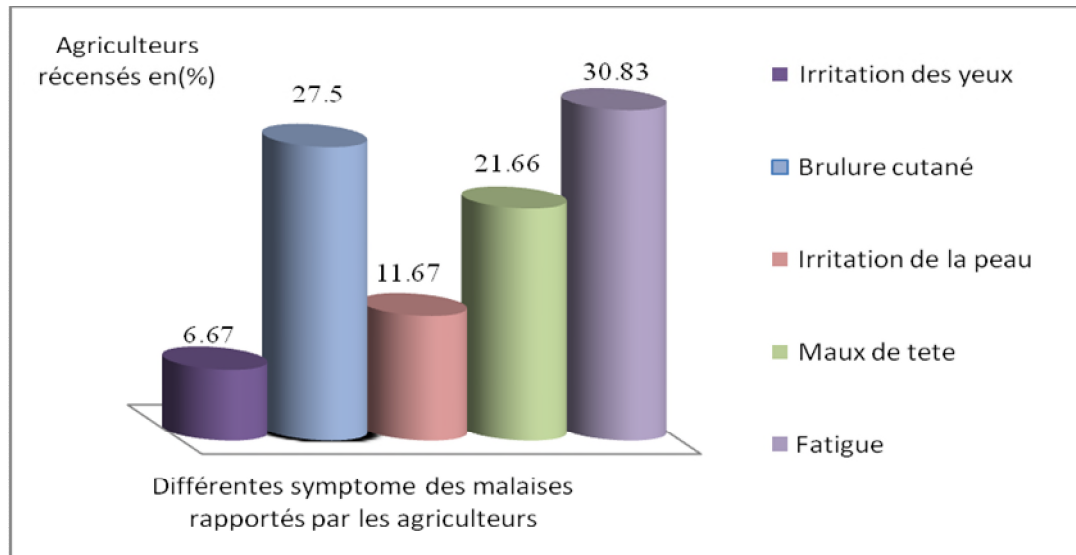


Figure 26 : Symptômes des malaises rapportés par les agriculteurs après l'utilisant des pesticides

En effet, les maux de tête et les problèmes d'irritation des yeux peuvent souvent être évités par le port d'un masque ou de lunettes. Ainsi, Les agriculteurs se protègent très peu au moment des traitements, or, qu'il a été montré par plusieurs auteurs cités par Kanda et *al.*, (2013), que le manque de matériels de protection corporelle accroît les risques d'intoxication qui, mineurs au début, peuvent devenir graves par bioaccumulation (OULD K., 2004).

La figure 26, fait apparaître quelques problèmes sanitaires mentionnés par certains producteurs (45,1%), après un certain nombre de questions en rapport avec la nature du risque encouru lors de l'utilisation des pesticides. Parmi les symptômes recensés, la fatigue, les maux de tête, l'irritation et les brûlures de la peau ont été les plus fréquemment cités par les applicateurs. Il ressort des résultats (figure 26) que les symptômes de fatigue et de brûlure cutanée sont les plus fréquemment cités parmi les producteurs avec respectivement 30,8% et 27,5%. Les symptômes de maux de tête (21,6%) et des irritations de la peau: 11,6%, et irritation des yeux: 6,6% ont été rencontrés chez des producteurs âgés.

Les résultats de notre enquête vont dans ce sens, dans la mesure où les cas de malaises seraient aussi liés au non-respect des règles d'hygiène pendant et après les traitements

phytosanitaires. Cela a été déjà observé dans beaucoup de pays d'Afrique comme le Ghana et l'Éthiopie (Kanda *et al.*, 2013).

17- Perception des risques environnementaux par les producteurs

En ce qui concerne l'effet des pesticides sur les différents compartiments de l'environnement (sol, eaux souterraines, oiseaux, abeilles, arthropodes utiles),

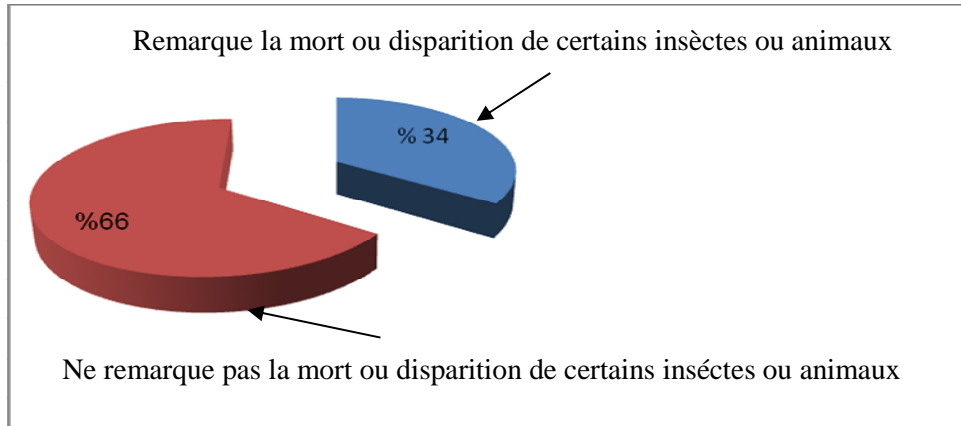


Figure 27: Répartition des agriculteurs en fonction de l'impact pesticides à la faune

Les producteurs enquêtés au niveau de la région ne semblent pas accorder une grande importance par rapport aux risques encourus. Même si certains d'entre eux sont plus au moins conscients (cas des producteurs professionnels), ils reconnaissent cependant de ne pas toujours suivre les règles. Principalement pour des raisons économiques et plus précisément par crainte d'une perte de revenus en cas de mauvaise récolte.

Autrement dit, les producteurs ne sont pas prêts à céder une partie de leurs revenus pour améliorer la qualité de l'environnement. En général, on peut affirmer que l'utilisation des pesticides est incontournable dans notre société. 34% des producteurs ont signalé des effets toxiques des pesticides en découvrant des cadavres d'insectes non visés, notamment des abeilles ou d'oiseaux morts dans l'entourage de leurs exploitations (Figure 27).

Les abeilles assurent une pollinisation essentielle. Les pratiques agricoles intensives, la perte d'habitat et les produits agrochimiques sont considérés comme étant parmi les principales menaces environnementales pesant sur les abeilles mellifères et sauvages d'Europe. La politique agricole doit réduire ces pressions pour s'assurer de l'existence de populations de pollinisateurs adéquates (Kuldna *et al.*, 2009).

*** Risque de la pollution sources des eaux**

Selon Calvet et *al.*, (2005), emploi des pesticides s'accompagne par un certain nombre de risques à l'égard de la composition chimique de l'air des eaux et des sols (trois principaux compartiments de l'environnement), ainsi que sur la biodiversité, qui se traduisent par des pollutions dont les conséquences toxicologiques (pour l'homme) et écotoxicologiques (pour les organismes vivants autres que l'homme).

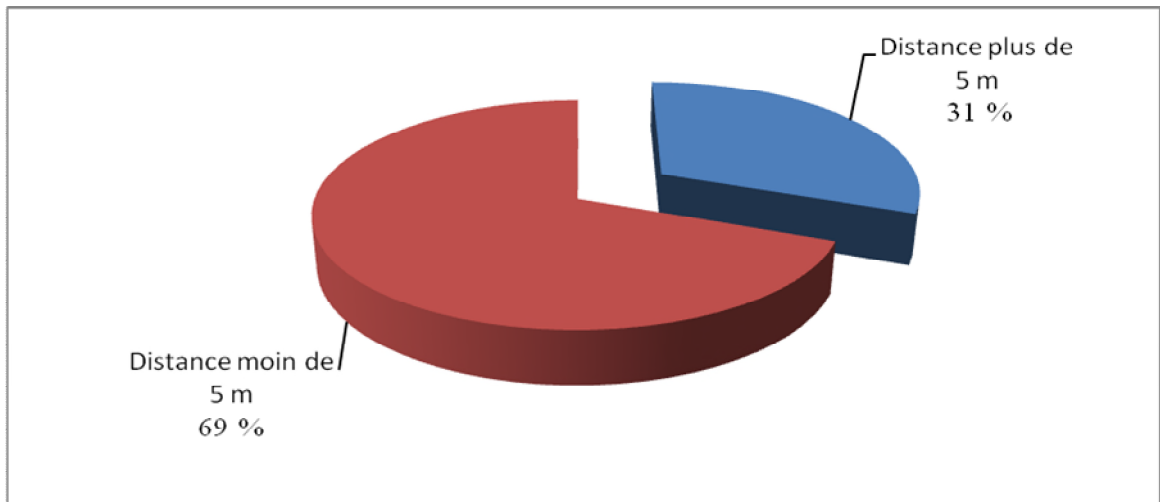


Figure 28: Répartition des citations selon la distance de sources d'eau au champ traité

Parmi les questions posées aux agriculteurs, la distance entre les sources d'eau et les champs traités, on note que la majorité des agriculteurs ont des distances moins de 5 m, avec 69%, ce qui signifie la possibilité de risques d'exposition de la pollution des eaux souterraines (Figure 28).

*** Nettoyage le pulvérisateur après le traitement**

Selon SALHI, S (2016), L'utilisation intensive et non raisonnée des pesticides et des engrais, engendre une « contamination » absolue des sols agricoles, pouvant se répercuter sur l'écosystème et la santé humaine par l'accumulation progressive de substances toxiques.

Les substances mobiles dans le sol peuvent parvenir rapidement dans les eaux souterraines par infiltration. C'est pourquoi il est interdit d'utiliser des produits phytosanitaires dans les zones de captage des sources et des eaux souterraines. Dans les zones de protection rapprochée et éloignée, certaines matières actives sont interdites. Dans le sol,

ce sont des macrospores comme les galeries de vers de terre et de taupes, les zones de gravier, etc. qui sont responsables de l'infiltration rapide des produits phytosanitaires dans les eaux souterraines. (INRA, 1997).

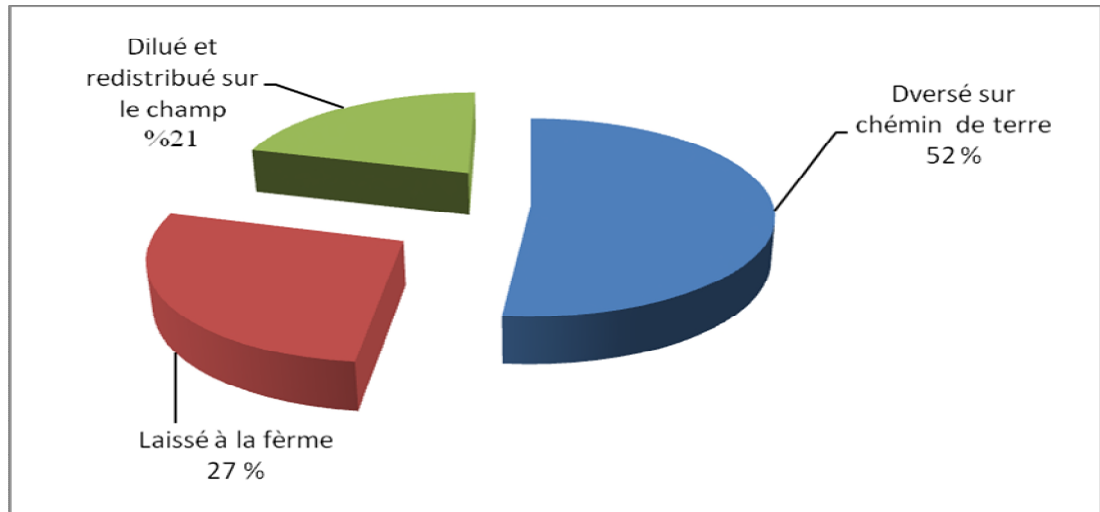


Figure 29: Répartition des agriculteurs de nettoyage leurs pulvarisations

Une fois la pulvérisation terminée, l'éventuel fond de cuve est: Diversé sur un chemin de terre à de pourcentage 52%, Laissé à la ferme (lieu de remplissage) 27%, dilué et redistribuée sur le champ 21%, au départ de tous ça on résulte que la plus part des agriculteurs ne tient compte l'influence risqué de ces produits à l'environnement et la santé humaines (Figure 29).

18- Facteurs influençant les choix des produits phytopharmaceutiques

Plusieurs paramètres en relation avec le produit phytosanitaire vont orienter le choix de l'agriculteur avant d'effectuer un traitement.

Selon DIOP,(2013), Le choix des pesticides à appliquer est basé, la plupart du temps, sur des informations obtenues auprès de leurs collègues (65,3%), des vendeurs au détail (21,6%), des spots publicitaires (4,5%) et plus rarement des conseillers agricoles. Ce faisant, ils expérimentent différentes molécules dans la lutte contre les ravageurs des cultures.

La Figure 30, reprend l'ensemble des facteurs qui peuvent déterminer ce choix. Certains agriculteurs affirment que le choix d'un pesticide est parfois délicat d'autant plus

qu'il existe sur le marché des appellations multiples pour des produits dont le principe actif ou le mode d'action est le même.

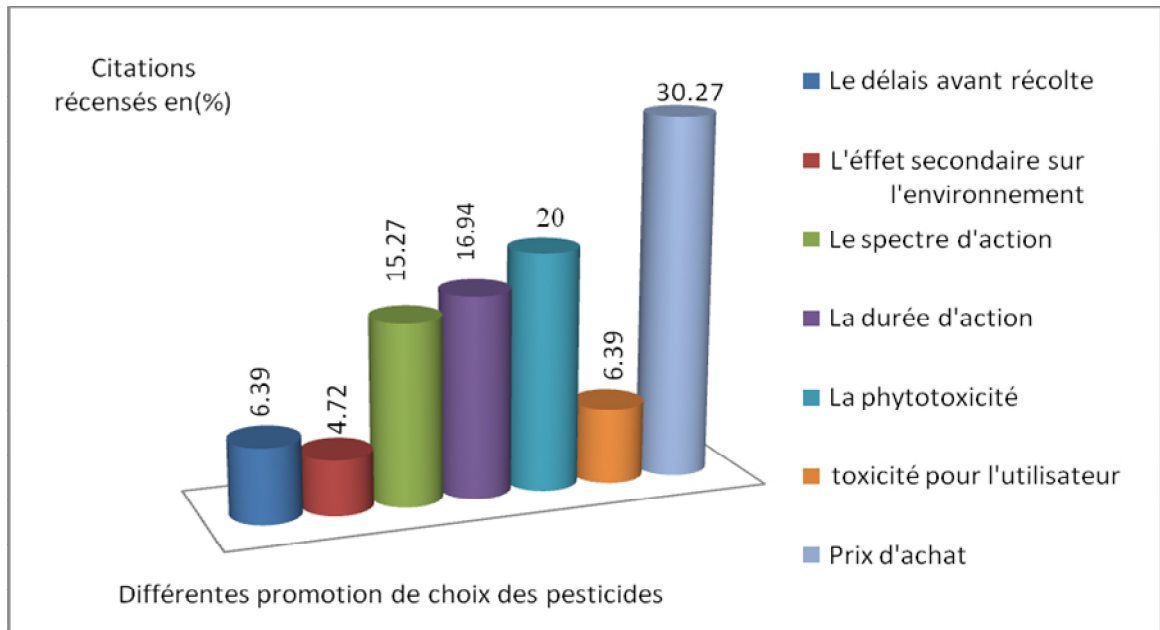


Figure 30: Facteurs influençant le choix d'un produit phytopharmaceutique

Il ressort des résultats présentés dans la Figure 30, que l'un quart des producteurs, le principal critère qui détermine le choix du produit est sans aucun doute le prix d'achat à de 30,2%. Le phytotoxicité, durée d'action et spectre d'action semblent relativement importants lors du choix du produit, avec respectivement 20%, 16,9% et 15,2%. Quant au délai imposé entre l'application et la récolte et la toxicité pour l'utilisateur, seuls 6,3% des agriculteurs tiennent compte, 4,7% pour l'effet secondaire sur l'environnement.

D'une manière générale, on peut conclure que les caractéristiques du produit prises en compte par l'agriculteur sont d'ordre pratique et financier, le produit doit être bon marché, efficace et pas d'influence sur leurs cultures. Quand aux effets à long terme du produit sur l'environnement, l'agriculteur n'accorde pas d'importance.

19-Recommandation pour mieux ou moins utiliser les pesticides

En agriculture conventionnelle, l'exploitant choisit tel pesticide essentiellement en fonction de son efficacité attendue sur l'indésirable, de sa phytotoxicité potentielle sur la culture et du coût du traitement:

19-1. Bonnes pratiques agricoles

- ✓ Stocker correctement les produits: Eviter tout transvasement et conserver les produits rangés par famille dans leur emballage d'origine fermés à clef, à l'écart de tout aliment. ils doivent être protégés du gel, de l'humidité ou des fortes chaleurs.

- ✓ Rechercher la meilleure efficacité du traitement: Choisir le ou les produits adaptés; Lire attentivement l'étiquette et respecter les indications, doses, délais avant récolte; précautions d'emploi conseillées ; Préparer la quantité nécessaire de produit ; bien vider les sacs; rincer au moins trois fois les emballages; Utiliser un pulvérisateur bien réglé, bien entretenu. Tenir compte des conditions climatiques : le vent et aux heures les plus chaudes de la journée, traiter le soir de préférence.

- ✓ Respecter les règles générales d'hygiène: Utiliser des EPI; Ne pas fumer, ne pas boire ou manger durant toute la durée d'exposition aux produits ; Après chaque traitement, se laver correctement au savon les mains ou mieux, prendre une douche.

- ✓ Eliminer les reliquats et les emballages vides: Repasser à grande vitesse sur la culture pour vider les fonds de cuves et les eaux de rinçage ; Nettoyer le pulvérisateur, si possible sur les lieux mêmes du travail ; ne pas jeter les produits résiduels, les eaux de rinçage, sur les bas-côtés des routes ou dans les fossés, mères ou cours d'eau.

19 - 2. Agriculture raisonnée

Selon FARRE L'agriculture raisonnée prend en compte de manière équilibrée les objectifs des producteurs, les attentes des consommateurs et le respect de l'environnement. Des liens simples, bases des principes de l'agriculture raisonnée peuvent ainsi être établis (figure 31).

Le concept de l'agriculture raisonnée développé par l'UIPP (Union des Industries de Protection des Plantes) insiste sur le fait qu'il s'agit d'une agriculture "équilibrée" qui conjugue le bon sens et les principes techniques suivants :

- ✓ Rotation des cultures ; Parallèlement à la rotation des cultures on peut transplanter des plants pour assurer la dominance des cultures sur les mauvaises herbes.
- ✓ Choix de variétés adaptées aux différents sols et au climat des régions ;
- ✓ Choix du bon produit à la bonne dose ;



Figure 31 : Principes schématiques de l'agriculture raisonnée (SAMUEL, O et *al.*, 2001)

- ✓ Mise en place d'une fertilisation ajustée : une analyse régulière des sols permet d'évaluer les besoins en engrais de la plante, ni trop, ni trop peu ;
- ✓ Respect de la faune, du milieu naturel. (SAMUEL, O et *al.*, 2001)

19 - 3. Agriculture biologique

L'agriculture biologique est donc un système de gestion holistique de la production qui favorise la santé de l'agrosystème, tout en préservant la biodiversité, les cycles biologiques et les activités biologiques des sols. Elle privilégie les pratiques de gestion plutôt que les méthodes de production d'origine extérieure, en tenant compte du fait que les systèmes locaux doivent s'adapter aux conditions régionales. Dans cette optique, des méthodes culturales, biologiques et mécaniques sont, dans la mesure du possible, utilisées de préférence aux produits de synthèse autorisés, pour remplir toutes les fonctions spécifiques du système (Commission du Codex Alimentarius FAO/OMS, 1999 in (SAMUEL, O et *al.*, 2001)

Conclusion

Conclusion:

En conclusion, les résultats de cette enquête ont montré que les agriculteurs de la région ne sont pas familiers ou généralement indifférents à la législation en vigueur et aux risques associés à l'utilisation des pesticides. Les agriculteurs semblent surtout soucieux d'assurer la qualité et la récolte. L'effet des pesticides sur leur santé pendant le traitement, sur l'environnement et sur le consommateur a été moins pris en compte. En d'autres termes, l'aspect social et économique est plus important que l'aspect environnemental.

Cette étude montre que le risque de pesticide est le plus important parce que les agriculteurs ont des comportements à risque élevés en raison de l'absence d'équipement de protection des cultures, du non-respect des instructions de dosage et de traitement et du non respect des délais. Ces comportements toucheront l'ensemble de la population des agriculteurs appliquant des pesticides aux consommateurs qui sont exposés aux résidus de pesticides dans les fruits et légumes.

En ce qui concerne la santé, les principaux inconvénients rencontrés par les agriculteurs suite à l'application de produits phytosanitaires sont: fatigue, maux de tête, brûlures, irritation des yeux et de la peau. La fatigue et les brûlures cutanées ont été observées dans environ 58,3% des cas.

En ce qui concerne les effets néfastes sur l'environnement et la faune, les résultats de l'enquête ont montré que les agriculteurs ne semblent pas accorder beaucoup d'importance aux risques encourus. La pulvérisation utilisée comme moyen de propagation des pesticides contribue à la dissémination de produits dans l'atmosphère qui peuvent être transportés par le vent ou la pluie vers d'autres régions. L'application de pesticides est également responsable de la pollution des sols et des eaux souterraines. Une mauvaise gestion des emballages vides a été observée, dont la plupart ont été abandonnés dans les marges de la zone (60,2%). Tout cela justifie la pollution de l'environnement qui a certainement des implications pour la biodiversité (comme la mort des abeilles) et la santé de la population.

Par conséquent, sur la base des résultats de cette enquête, il est essentiel que les autorités publiques veillent à la commercialisation des produits phytopharmaceutiques, rationalisent leur utilisation et contrôlent les vendeurs et les agriculteurs pendant l'utilisation et la récolte en plaçant des échantillons dans les laboratoires pour analyser les résidus de pesticides. Si nous voulons développer une agriculture durable et respectueuse de l'environnement, il est urgent de fournir aux agriculteurs des moyens alternatifs de protéger les cultures moins dangereuses pour leur santé, pour la santé des consommateurs, leur permettant ainsi de réduire l'utilisation des pesticides.

Enfin, cette enquête devait constituer une source importante d'informations sur la rationalité de l'utilisation des pesticides par les agriculteurs de la zone étudiée en évaluant leurs connaissances et leur sensibilisation aux effets secondaires sur l'environnement et la santé.

Perspective:

Il est intéressant, comme les attentes, d'approfondir et de compléter ce travail:

- En examinant le devenir de chaque catégorie de pesticides et de ses métabolites dans différentes parties de l'environnement
- Etudier et analyser les phénomènes de bioaccumulation des pesticides dans les fruits et légumes. Résidus,
- Etudes épidémiologiques en collaboration avec des instituts de santé spécialisés pour tenter de diagnostiquer les maladies liées à l'utilisation des pesticides.

Références bibliographiques

- ACTA (2002).** "Recueil des effets non intentionnels des produits phytosanitaires". 8ème édition, Paris, 492 p.
- AHOUANGNINO C., FAYOMI B.E. et 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, 216-222.
- AKTAR Md. Wasim , DWAIPIYAN Sengupta, and ASHIM Chowdhury:** Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards, Toxicol Interdiscip, Slovak Toxicology Society SETOX, Inde, **2009**.
- ALBANIS, T.A., HELA, D.G., SAKELLARIDES, T.M., KONSTANTINO, I.K., 1998.** Monitoring of pesticide residues and their metabolites in surface and underground waters of Imathia (N. Greece) by means of solid-phase extraction disks and gas chromatography. Journal of Chromatography A 823 : 59-71.
- ALPAS H., BERKOWICZ S. M., ERMAKOVA I., 2011-** Environmental Security and Ecoterrorism. Ed. Springer Science & Business Media, Russia. 187p.
- AMARA., A, 2012.** Evaluation de la toxicité de pesticides sur quatre niveaux trophiques marins : micro-algues, échinoderme, bivalves et poisson. Thèse de doctorat en Biologie de l'environnement, des populations, écologie. cotutelle entre L'université De Tunis El-Manar Et L'université De Bretagne Occidentale.213p.
- AMINE L. (2009).** Danger sur la santé : Des pesticides dans vos assiettes, Le Quotidien d'Oran publié le 31/03/2009.
- ANSEUR O. (2009).** Usages et besoins en information des agriculteurs en Algérie. Thèse de Doctorat, Université Lumière, Lyon 2, 233 p.
- ANONYME., 2002.** Quelques précisions sur le classement toxicologique et physico-chimique des substances actives et spécialités phytosanitaires. Chapitre X. 701-706.
- ANONYME., 2006.** Profil National pour l'Évaluation des capacités de Gestion Rationnelle des Produits chimiques, 60p : 13.

- ASSOGBA-KOMLAN F., ANIHOUI P., ACHIGAN E., SIKIROU R., BOKO A. et ADJE C. (2007).** Pratiques culturelles et teneur en éléments antinutritionnels (nitrates et pesticides) du *Solanum macrocarpum* au Sud du Bénin. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development* 7: 1-21.
- AYAD-MOKHTARI N. (2012).** Identification et dosage des pesticides dans l'agriculture et les problèmes de l'environnement liés. Mémoire de Magister, Laboratoire de Synthèse Organique Appliquée (LSOA), Université d'Oran, 86 p.
- BAGNOULS F., GAUSSEN H., (1953) :** Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse*, 88; pp 193-239.
- BALDI I., LEBAILLY P., JEAN S., ROUGETET L., DULAURENT S., MARQUET P., 2006.** Pesticide contamination of workers in vineyards in France. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*. 16(2): 115-124.
- BARRIOT P., DANIEL V., 1999-** Intoxications aiguës en réanimation. Ed: 2. Wolters Kluwer, France. 615p.
- BATSCH Dorothee, 2011 :** l'impact des pesticides sur la santé humaine, thèse pour obtenir le Diplôme de Docteur d'état en Pharmacie, faculté de pharmacie, Université Henri Poincaré - Nancy 1, 2011
- BENOIT-GUYOD J. L., et MORIN C., 2002.** Conception des produits phytosanitaires. Chapitre VII. 459-472.
- BOURBIA A., 2013 -** Evaluation de la toxicité de mélanges de pesticides sur un bio indicateur de la pollution des sols *Helix aspersa*. Mémoire de Doctorat. Univ, Annaba. 110p.
- BOUZIANI M., 2007.** L'usage immodéré des pesticides : De graves conséquences sanitaires. *Le guide de la médecine et de la santé en Algérie. Santemaghreb.com*. 4p.
- BLAIRE A.M., WALKER A. and WELCH S.J. (1990).** Measurement and prediction of isoproturon movement and persistence in three soils. *Crop Protection*, 9: 289-294

- BRIAND O., SEUX R., MILLET M., CLEMENT M., 2002.** Influence de la pluviométrie sur la contamination de l'atmosphère et des eaux de pluie par les pesticides. *Revue des Sciences*. Ed : Lavoisier. Vol 15 n°4. 767-787p.
- CHALABI M., 2009.** Des pesticides dans vos assiettes. *Le Quotidien d'Oran*.
- CHIALI F. Z., 2013-** Effets métaboliques d'un régime à base de purée de pomme de terre contaminée par les pesticides chez le rat wistar. Thèse doctorat Physiologie et Biochimie de la Nutrition. Tlemcen. Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen. 205p.
- 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, 625/637 p.
- Commission of the European Communities, 2007.** Monitoring of pesticides residues in products of plant origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein 2005.
- CPP., 2002-** Risques sanitaires liés à l'utilisation des produits phytosanitaires. Ed. Comité de la Prévention et de la Précaution, Paris. 47p.
- .CUNNIF P., 1995** - Official methods of analysis of AOAC International. 16th Edition. Editeur Arlington, VA: AOAC international. 1995, ISBN/ISSN 0935584544.
- DADDI BOUHOUN M, (2010):** Contribution à l'étude de l'impact de la nappe phréatique et des accumulations gypso-salines sur l'enracinement et la nutrition du palmier dattier dans la cuvette de Ouargla (Sud Est algérien), Annaba, Thèse Doctorat., Université BADJI Mokhtar, 365 p.
- DECOIN et RIBA., 2009.** , Méthodes alternatives et plus en plus intégrées. *Phytoma n*
°624. Défenses des végétaux. 54pp.
- DEGUINE J.-P., FERRON P., RUSSELL D., 2008-** Protection des cultures: de l'agrochimie à l'agroécologie. Ed. Editions Quae, Paris. 187p.

- DELEAGE E., 2013-** Agricultures à l'épreuve de la modernisation. Ed. Editions Quae, Paris. 95p.
- DI CORCIA A., MARCHETTI M., 1992** - Method Development for Monitoring Pesticides in Environmental Waters: Liquid-Solid Extraction Followed by Liquid chromatography. Environ. Sci. Technol., 26:1 (1992) 66-74.
- DIKSHITH T. S. S., 1990-** Toxicological Study of Pesticides in Animals. Ed. CRC Press, Florida. 264p.
- DIOP, Amadou.**2013-Diagnostic des pratiques d'utilisation et quantification des pesticides dans la zone des Niayes de Dakar:thèse de doctorat.Unv.littoral cote d'Opale. 17/12/2013.p 190
- DORMANN CF, 2007 et al,** Effects of landscape structure and land-use intensity on similarity of plant and animal communities, Global Ecology and Biogeography 16(6): 774-787., <http://www3.interscience.wiley.com/journal/118545975/abstract> (abstract)
- DRAPELA T, 2008, et al,** Spider assemblages in winter oilseed rape affected by landscape and sitefactors, Ecography 31(2): 254-262.
<http://www3.interscience.wiley.com/journal/119407297/abstract> (abstract)
- DSA, (2015):** Annuaires statistiques N01 - 2014/2015.
- DSA, (2017):** Annuaires statistiques N01- 2016-2017.
- DUBIEF J., (1963):** Le climat du Sahara. Tome II. Ed. Institut. Recherche. Saharien., Université Alger, 275p
- EI-MRABET K. (2009).** 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, Paris, 292 p.
- FAIT., A, IVERSEN., B, TIRAMANI., M, VISENTIN., S, MARONI., M, 2004.** Prévention des risques pour la santé liées à l'utilisation des pesticides dans l'agriculture, série protection de la santé des travailleurs, No ; 1. 35p.

- FAO, 2003.** Les engrais et leurs applications. Quatrième édition. P3
- FERRON P., et Deguine J.P., 2005.** Gestion agroécologique des populations d'insectes piqueurs-suceurs en culture légumières. In : Regnault-Roger Enjeux phytosanitaires pour l'agriculture et l'environnement Ed. Lvoisier. Tec et Doc, 979pp.
- FLEURY M Sc. (2003).** Les organismes génétiquement modifiés (OGM) et la résistance aux pesticides. Rapport présenté comme exigence partielle du doctorat en sciences de l'environnement, 50 p.
- FORTIER J., MESSIER C., et COLL L., 2005-** La Problématique de l'utilisation des herbicides en foresterie: le cas du Québec. La revue en sciences de l'environnement. Vol. (6): 1-19.
- FOURNIER J., 2002.** Dans « Pesticides et protection phytosanitaire », ACTA, 421-475.
- FREEDMAN B., 1995-** Environmental Ecology: The Ecological Effects of Pollution, Disturbance, and Other Stresses. Ed. Academic Press, America. 606p.
- FRIEDRICH C., 1998.** Pyréthroïds in House Dust of the German Housing Population- Results of two National Crass-Sectional Studies. *Gesundheitswesen*. 60 (2): 95-101.
- HENDORF U., et Angerer J., 2001.** Metabolites of Pyrethroïdes in an urin specimen: current exposure in an urban population in Germany. *Env. Health. Perspectives*. Vol. 109 n°3.
- HOLLANDE J .M., 2002.** Landscape structure, habitat fragmentation and the ecology of insects. *Agri. Forest Entomol* 4: 159-166.
- INRA, 1997.** Evaluer l'impact des pesticides sur l'environnement, N°31. 22p
- INSERM, 2013-** Pesticides: effets sur la santé. Ed. Les éditions Inserm, Paris. 1001p.
- ISENRING Richard :** Les pesticides et la perte de biodiversité, Comment l'usage intensif des pesticides affecte la faune et la flore sauvage et la diversité des espèces, Pesticide Action Network Europe, Belgium, 2010, p3, 4
- JESSE Uneke C., 2007-** Integrated Pest Management for Developing Countries: A Systemic Overview. Ed. Nova Publishers, New York. 203p.

- KANDA M., DJANEYE-BOUNDJOU G., WALA K., GNANDI K., BATAWILA K., SANNI A. ET AKPAGANA K. (2013).** Application des pesticides en agriculture maraichère au Togo. *Vertigo : la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 13, N° 1
- KAICHOUH G., OUTRAN N., OUTRAN M.A., EL KACEMI K., EL HOURCH A., PEREZ-ZIRVENT C., AUDIGUIER M., 2009.** Etude comparative de l'élimination des pesticides de l'eau par adsorption sur une bentonite et par dégradation par le procédé électro-Fenton. Colloque International sur la Gestion des Risques Phytosanitaires, Marrakech, Maroc : 97-108p.
- KULDNA P, 2009, et al,** An application of DPSIR framework to identify issues of pollinator loss, *Ecological Economics*, 69(1): 32-42.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.01.005>
- LACHAMBRE., M et FISSON., C, 2007.** La contamination chimique : quel risque en estuaire de seine ? – Fiche substance : pesticides organoazotés – Atrazine, Simazine. 13 p
- LOUCHAHI Mohammed Rabia., 2014** Enquête sur les conditions d'utilisation des pesticides en agriculture dans la région centre de l'algérois et la perception des agriculteurs des risques associés à leur utilisation ". Diplôme de magister. Ecole supérieure d'agronomie. 76p
- LOUVEAUX J., 1984.** Les traitements phytosanitaires et les insectes pollinisateurs. 565-575.
- MEDJDOUB A., 2013-** Evaluation des effets métaboliques d'un gavage par les pesticides (Mancozèbe, Métribuzine) chez le rat Wistar. Thèse doctorat Physiologie et Biochimie de la Nutrition. Tlemcen. Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen. 195p.
- MEHDA B et GHARGHOUT A H., 2017.** Utilisation des produits phytopharmaceutiques dans la région du souf. thèse Master 2 protection de végétaux. Ghardaia. Univ. Ghardaia. 61p.
- 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 doctorat Pathologie, Toxicologie, Génétique et Nutrition. Toulouse. Université De Toulouse. 249p.

- MESSAD, Khemmassi, 2018.** Utilisation Rationnelle de Pesticides en agriculture, séminaire international deuxième de l'union nationale des agriculteurs algériens, sous titre: L'ingénieur agricole en développement durable. Univ Hamma – lakhdar el oued en 23-25/03/2018.
- Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. (2003).** Recensement général de l'agriculture 2001 : rapport général des résultats définitifs. Direction des statistiques agricoles et des systèmes d'information, 125 p.
- Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (2011).** Recueil des textes relatifs à la protection des végétaux. Direction des affaires juridiques et de la réglementation, 9 p. www.joradp.dz.
- MOKHTARI M. (2011).** Recherche de résidus de quelques pesticides par couplage CPG/SM dans quelques fruits et légumes. Mémoire de Magister, Ecole Nationale Polytechnique (ENP), Alger, 103 p.
- MOREBY SJ, 1999,** and Southway SE, Influence of autumn applied herbicides on summer and autumn food available to birds in winter wheat fields in southern England, *Agriculture, Ecosystems & Environment* 72(3): 285-297.
- [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00007-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00007-9) (abstract)
- MOUSSAOUI K, M et TCHOULAK, Y; (2005).** Enquête sur l'utilisation des pesticides en Algérie, Résultats et analyse. Ecole Nationale Polytechnique, Alger, Algérie, 11p.
- MOSTEFAOUI O, 2017 -** Importance des ravageurs invertébrés de quelques cultures maraichères de la région du Souf. Mémoire de Master Protection des végétaux.unv.ghardaia.68p
- NIANG A. (2001).** Utilisation des pesticides dans le Delta du fleuve Sénégal : Enquête auprès de 200 producteurs maraîchers et riziculteurs. Thèse de Doctorat, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 102 p.
- OECD, 1999-** Indicateurs environnementaux pour l'agriculture Concepts et cadre d'analyse Volume 1: Concepts et cadre d'analyse. Ed. OECD Publishing, France. 52p.

- OERKE, E., AND DEHNE, H., 1997** - Global crop production and the efficacy of crop production current situation and futures trends. *European Journal of Plant Pathology*. 103(203-215).
- O.N.S (2013)**: Office Nationale des Statistiques. monographie 2013, El-Oued. 119 pages.
- Organisation Des Nations Unies de l'Alimentation et de l'Agriculture (FAO) 2008** : la situation mondiale de l'alimentation et l'agriculture, Rome, 2008
- OULD KANKOU M.O.-S.-A., 2004**. Vulnérabilité des eaux et des sols de la rive droite du fleuve Sénégal en Mauritanie : étude en laboratoire du comportement de deux pesticides. Thèse de Doctorat. Faculté des Sciences et Techniques, Université de Limoges. France. 159p.
- OZENDA P., (1983)**: Flore du Sahara. Ed. Centre National des Recherches Scientifiques, Paris. 39 p.
- OZENDA P., (1978)**: Flore du Sahara septentrional et central. Ed. CNRS, Paris, 486 p.
- PELLETIER E., CAMPBELL P. G. C., DENIZEAU F., 2004**- Écotoxicologie Moléculaire: Principes Fondamentaux et Perspectives de Développement. Ed. PUQ, Canada. 502p.
- PIMENTEL D., 2002**- Encyclopedia of Pest Management. Ed. CRC Press, France. 931p.
- RAMADE F., 2003** – Eléments d'écologie, écologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 690 p
- SALHI Sara, 2016**-contribution à l'étude de la pollution des sols agricoles par les pesticides et les engrais dans la region d'ourgla cas du première de Hassi ben Abdallah. Thèse Magister- unv. kasdi merbah – ourgala. 2016
- Samuel ONIL., Louis LAURENT., 2001**- guide de prévention pour les utilisateurs de pesticides en agriculture maraichère, institut national de santé publique de québec, (Comité Sécurité Alimentaire d'Aprifel 2004: pesticides, risques et sécurité alimentaire)
- SANCHEZ-PENA L.C., REYES B.E., LOPEZ-CARRILLO L., RECIO R., MORAN-MARTINEZ J., CEBRIAN M.E., QUINTANILLA-VEGA B., 2004**-

Organophosphoruspesticide exposure alters sperm chromatin structure in Mexican agriculture workers. *Toxicology and Applied Pharmacology*. Vol. (196): 108-113.

SCHEYER A., 2004- Développement d'une méthode d'analyse par CPG/MS/MS de 27 pesticides identifiés dans les phases gazeuse, particulaire et liquide de l'atmosphère. Application à l'étude des variations spatio-temporelles des concentrations dans l'air et dans les eaux de pluie. Thèse doctorat Chimie. Strasbourg. L'Université Louis Pasteur De Strasbourg. 273p.

SEVERIN F., (2002). Risques écotoxicologiques des pesticides. Dynamique des produits dans les agrosystèmes. In *Pesticides et protection phytosanitaire dans une agriculture en mouvement*. Edition ACTA, Paris, 976 p.

SIBIEUDE C., SIBIEUDE T., THIVANT J., 1993- Les rouages économiques de l'environnement : 64 dossiers-clés, 58 cas concrets, 68 schémas, 397 définitions. Ed. Editions de l'Atelier, Paris. 346p.

STELLMAN Jeanne Mager 2000: Encyclopédie de sécurité et de santé au travail, 3eme édition française, traduction de la 4eme édition anglaise, Genève, Bureau international du travail, Suisse, 2000.

STEWART P., (1969): Quotient pluviométriques et dégradation biosphériques: quelques réflexions. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord* (59) ; pp 23–36.

TANOR N., 2008 - Etude des principaux paramètres permettant une évaluation et une réduction des risques d'exposition des opérateurs lors de l'application de traitements phytosanitaires en culture maraîchère et cotonnière au SENEGAL. Mémoire de Doctorat. Académie Universitaire Wallonie-Europe. 77p.

TOUTAIN G., (1979): Eléments d'agronomie saharienne. De la recherche au développement. Edition la maison neuve, Paris, 276p.

TRON., I , PIQUET., O; COHUET., S; 2001. Effets chroniques des pesticides sur la santé : état actuel des connaissances, partie 1(7- 27p)

UIPP (2010). Les produits phytopharmaceutiques et l'environnement. Union des Industries de la Protection des Plantes, 11 p.

UIPP (2011). L'utilité des produits phytopharmaceutiques. Union des Industries de la Protection des Plantes 6 p.

VINCENT C., PANNETON B., FLEURAT-LESSARD F., 2000- La lutte physique en phytoprotection. Ed. Editions Quae, Paris. 347p.

VOISIN A.R., (2004): Les Souf monographie, Edition El-Walid, El Oued Algérie. 319 p.171p.74p.

[WWW.FARRE.ORG](http://www.farre.org) : Site du Forum de l'Agriculture Raisonnée Respectueuses de l'Environnement. Donne la définition de l'agriculture raisonnée et les textes officiels de reference.en 29/03/2018

http://www.aprifel.com/userfiles/file/pesticides_risques_securite_a.pdf. 2004 147/159p

YEVS JANUEL., (2010): Dans le contexte d'une nouvelle dynamique agricole, quels avantages du système traditionnel des Ghouts par rapports au système oasien évolué ?, Rapport de stage, l'Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie. pp 4-9.

Annexes

**ANNEXE I. Fiche d'enquête sur l'utilisation des pesticides en culture maraichère
dans la région souf**

Enquête n :

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

01 - Présentation de l'exploitation:

Région:.....

Superficie de l'exploitation:.....h/

Spécialité Cultures:

Culture maraichère pleine champ:...../.....h

Culture maraichère sous serre:...../.....h

Données socioprofessionnelles

Age (chef d'exploitation)

Niveau d'instruction : Aucun Primaire Secondaire Bac et +

02 – Connaissance agricole et du produits phytosanitaires:

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

Fongiques Insectes ravageurs. Acariens. Nématodes

Autres

Quelles sont les principaux adventices rencontrés?.....

Origine des connaissances des dégâts sur cultures?

Agent de vulgarisation. Instituts techniques Votre entourage (agriculteur voisin)

Autres (à préciser).....

Quelle est la nature des pesticides les plus utilisés?

Fongicides insecticides herbicides Acaricide Autres.....

Comment obtenez-vous les produits que vous utilisez?

Chez un grainetier marché. Autre.....

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

Si oui, quels risques?.....

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

Avez-vous déjà eu recours à des méthodes alternatives de lutte pour vos cultures (lutte biologique, mécanique ...)? Oui Non.

Si oui, préciser lesquelles?.....

03- conditions d'utilisation du produit:

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

Si non, pourquoi?.....

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

Pulvérisateur à dos pulvérisateur portatifs autres (préciser le nom)

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

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

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

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

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

Si non pourquoi ?.....

04 – Effets Sanitaires:

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

Que ressentez-vous après votre travail?.....

Dans les heures qui suivent:.....

Dans les jours qui suivent:.....

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

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

Oui non

05 – Perception Des Risques Environnementaux:

Quelle est la distance entre le puit et l'espace que vous traitez?.....

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

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

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

Si oui, lesquels?.....

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

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

ANNEXE. II

Culture maraichère pleine champ (DSA, 2017)

Superficie en Ha	Pomme de terre	Tomate	oignon	Ail	poivron	piment	pasteque	melon	courgette	concombre	aubergine
Reguiba	4246	110	119	120	28	87	230	48	43	27	78
Guemar	1826	82	83	85	15	80	35	50	25	10	35
Taghzout	2280	48	33	42	7	35	25	30	15	10	15
Ourmes	6327	34	22	33	3	15	15	20	10	5	10
Magran	1991	1442	30	37	4	30	125	55	4	0	4
Trifaoui	4914	3	19	32	0	15	11	6	4	5	3
Hassi khalifa	6774	7	17	25	0	9	32	12	4	2	8
Robbah	1071	7	32	37	0	7	19	16	6	3	5

Culture maraichère sous serre (DSA., 2017)

Superficie en(Ha)	Tomate	piment	poivron	courgette	concombre	melon	pasteque
Reguiba	4.96	1.8	1	3.42	1	68	100.88
Guemar	0.34	1	0.4	0	0	0.05	0
Taghzout	0.1	0.3	0.12	0	0	0	0
Ourmes	0.1	0.5	0.12	0	0	0.05	0
Magran	0.68	11	12	1	3	5	18.5
Trifaoui	2.8	27.8	4.04	0	0	8	12
Hassi khalifa	0	11.12	2.6	0	0	8	12
Robbah	0	1	1	0	0	2	3

Utilisation actuelle des produits phytosanitaires en culture maraîchère dans la région souf

Résumé: Le but de cet Travail est d'analyser les pratiques, les attitudes, les connaissances et la sensibilisation des agriculteurs de la région souf sur les risques ou les effets secondaires de l'utilisation des pesticides sur la santé humaine et L'environnement 'pour atteindre notre objectif Dans cette memoire, utilisation actuelle des pesticides dans la culture maraichère est effectivement par les agriculteurs? A cet effet, une enquête auprès de 120 agriculteurs à été réalisée sur le terrain au niveau de huit stations importante à savoir Reguiba, Guemar, Taghzout, Ourmes, Magran, Trifaoui, Hassi Khalifa et Robah, à l'aide d'un questionnaire individuelle adapté. Elle a portée sur les données socioprofessionnelles, les principaux pesticides utilisés, les origines des connaissances, la perception environnementale et la santé des producteurs suite à l'emploi des pesticides. Les résultats révèlent que plus de 90 % des agriculteurs admettent que l'emploi des pesticides permet de réduire les pertes liées aux ravageurs et maladies et d'assurer un bon rendement. Cependant, la décision d'effectuer les traitements phytosanitaires et les moments de traitement ne diffèrent pas beaucoup d'un agriculteur à un autre et d'une région à l'autre. Les modes d'utilisation et les délais avant récolte ne sont pas maîtrisés. Les agriculteurs en majorité avec un faible niveau d'instruction (39,1% avaient un niveau d'étude primaire) n'ont pas une bonne connaissance des doses d'application et des fréquences de traitement. Ils sont peu convaincus des risques directs qu'ils encourrent et de ce fait presque la totalité (74%) ne se protège pas. **Mots-clés :** Utilisation, traitements phytosanitaires, culture maraichère, souf, pesticides

وضعية استخدام المبيدات الفلاحية في الخضروات لمنطقة وادي سوف

ملخص: الغرض من هذا العمل هو تحليل الممارسات والمواقف والمعرفة والوعي للمزارعين في منطقة سوف حول المخاطر أو الآثار الجانبية لاستخدام مبيدات الآفات على صحة الإنسان والبيئة. ولتحقيق هدفنا في هذه المذاكرة، وضعية استخدام المبيدات في زراعة الخضروات من قبل المزارعين؟ لهذا الغرض، أجريت إستجابات استقصائية من 120 مزارعا في الميدان في ثمانية محطات مهمة وهي: الرقيبة، قمار، تغزوت، ورماس، المقرن، الطريفوي، حاسي خليفة و الرياح. باستخدام استبيان فردي ملائم. و تم التركيز على البيانات الاجتماعية المهنية، والمبيدات الرئيسية المستخدمة، ومصادر المعرفة، والإدراك البيئي وصحة المنتجين بعد استخدام مبيدات الآفات. وتكشف النتائج أن أكثر من 90% من المزارعين يتفقون على أن استخدام المبيدات يقلل من خسائر الآفات والأمراض ويضمن غلات جيدة. و مع ذلك، لا يختلف قرار إجراء معالجات الصحة النباتية وأوقات العلاج كثيراً، من مزارع إلى آخر ومن منطقة إلى أخرى. لا يتم التحكم في طرق الاستخدام و وقت قبل الجني(الوقت المحرم). معظم المزارعين الذين لديهم مستوى تعليم منخفض (39.1% لديهم مستوى تعليم أساسي) ليس لديهم معرفة جيدة بمعدلات تركيز المبيدات وترددات المعالجة. هم غير مقتنعين بالمخاطر المباشرة التي يتكبدها، وكلهم تقريبا (74%) لا يحمون حتى أنفسهم.

كلمات - مفاتيح: إستخدام - المعالجات الصحة النباتية - زراعة الخضروات - سوف - مبيدات

Current use phytosanitary product in vegetable crops at souf Région

Abstract :The purpose of this work is to analyze the practices, attitudes, knowledge and awareness of farmers in Souf region about the risks or side effects of pesticide use on human health and the environment. To achieve our goal In this memory, situation use of pesticides in vegetable crops by farmers? For this purpose, a survey of 120 farmers was conducted in the field at eight important sites namely Reguiba, Guemar, Taghzout, Ourmes, Magran, Trifaoui, Hassi Khalifa and Robah, using an adapted individual questionnaire. It focused on socio-occupational data, the main pesticides used, the sources of knowledge, the environmental perception and the health of producers following the use of pesticides. The results reveal that more than 90% of farmers agree that using pesticides reduces pest and disease losses and ensures good yields. However, the decision to perform the phytosanitary treatments and the treatment times do not differ much from one farmer to another and from one region to another. The methods of use and the time to harvest are not controlled. Most farmers with a low level of education (39.1% had a primary level of education) do not have a good knowledge of application rates and treatment frequencies. They are unconvinced of the direct risks they incur and almost all (74%) do not protect themselves.

Keywords : Use, phytosanitary treatments, vegetable crops, souf, pesticides