



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

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Spécialité : **Phoeniculture**

Réf. : Entrez la référence du document

Présenté et soutenu par :
Seksaf Nou Elhouda

Le : 23/06/2024

UTILISATION DES PESTICIDES SUR LES PALMIERS DATTIERS DANS LA RÉGION DE BISKRA

Jury :

Mme. Mebrek .N	MCA Université Mohamed Khider Biskra	Président
Mr. Bekrar Younes	MAB Université Mohamed Khider Biskra	Rapporteur
Mr. Bouazid.A	MCB Université Mohamed Khider Biskra	Examineur

Année universitaire : 2023/2024

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

A mes très chers parents, Dédié à ma mère **YAMINA** et
à mon père **MOHAMED**, qu'ils reposent en paix. qui
sans leur soutien, affection et
encouragement, ce jour ne serait jamais arrivé.

A ma ma belle famille : mon mari **Abd Kader**, mes
chères enfants la princesse **AYA**, et les rois
MOHAMED et **YAHIA**

A mes chères sœurs et ses enfants : Louiza, Safa et sa
fille ma princesse Ilef

A tous mes amis.

Remerciement

Avant tout, Nous remercions Dieu (Allah) tout puissant de nous avoir donné le courage, la volonté et la patience de pouvoir accomplir le présent mémoire.

Nous tenons à remercier tout particulièrement et vivement notre encadreur **Mr. Bekrar Younes**, pour avoir accepté de diriger ce travail, pour sa grande patience, ses encouragements, ses orientations et ses conseils précieux.

Nous tenons à remercier infiniment **Mme. Mebrek .N** chef de département des Sciences Agronomiques, qui nous a fait l'honneur de présider le jury de soutenance et d'avoir bien voulu présider ce travail.

Nous tenons à remercier également, **Mr. Bouazid.A** pour l'honneur qu'il nous fait d'examiner ce mémoire

Je remercie **Mr .Khachai Salim .** et **Mme. Alloui Rafika**, des professeurs dans le département des Sciences agronomiques, pour leurs aides

Je tiens à exprimer ma gratitude à le directeur de Institut National de Protection des Végétaux **Mr.Slimani Nadji** pour sa gentillesse, son appui, ses conseils et ses orientations et la qualité de son travail que tout le monde connaît.

Nous tenons à remercier respectivement tous les enseignants de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, particulièrement ceux du département des Sciences Agronomiques pour la qualité des enseignements reçus et les innombrables soutiens durant tout le cursus universitaire.

Liste des tableaux

Tableau 1	Historique d'évolution de l'utilisation des pesticides durant le 20ème siècle	13
Tableau 2	Températures moyennes mensuelles pendant la période 2007-2022	28
Tableau 3	Précipitation moyenne mensuelle pendant la période 2007-2022...	28
Tableau 4	Humidité moyenne mensuelle pendant la période 2007-2022	28
Tableau 5	Vitesse moyenne des vents mensuels pendant la période 2007-2022	29
Tableau 6	Production agricole dans la région de Biskra au cours de la campagne agricole 2018-2019.	32
Tableau 7	Quelques produits utilisés par la DSA de Biskra.	40
Tableau 8	Utilisation les produits phytosanitaires dans les palmeraies de Biskra dans la période 2019 - 2023	85
Tableau 9	les pratiques de lutte chimique contre les maladies et les ravageurs dans l'agriculture	86

Liste des figures

Figure 1	Evolution d'utilisation des produits phytosanitaires liquides dans la région de Biskra entre 2005- 2014.	14
Figure 2	Evolution d'utilisation des produits phytosanitaires solide dans la région de Biskra entre 2005- 2014.....	15
Figure 3	Etiquetage d'un produit phytosanitaire.....	19
Figure 4	Pulvérisateur à dos. a) à pression entretenue, b) à pression préalable.....	22
Figure 5	Les pulvérisateurs tractés ou portés.....	22
Figure 6	Pulvérisation d'insecticide dans les palmeraies des Ziban.....	23
Figure 7	Devenir des pesticides dans l'environnement.....	25
Figure 8	Situation géographique de Biskra.....	27
Figure 9	Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Biskra...	29
Figure 10	Localisation de la région de Biskra sur le climagramme d'EMBERGER.....	30
Figure 11	Schéma descriptif des différentes étapes de l'enquête.....	34
Figure 12	Effectifs des palmiers traités contre Boufaroua et Ectomyélois durant 2012-2023 dans l'Algérie.....	41
Figure 13	Nombre des palmiers dattiers traitées contre Boufaroua et Myélois du l'année 2019 à 2023 dans la région Biskra.....	42
Figure 14	Différents intervenants dans la lutte contre le Boufaroua.....	43
Figure 15	Age des enquêtés qui utilisent les traitements.....	44
Figure 16	Surface des exploitations traitées.....	45
Figure 17	Nombre des palmiers dattiers traitées.....	46
Figure 18	Utilisation des pesticides selon le niveau d'instruction dans la région.....	47
Figure 19	Utilisation des pesticides selon le niveau d'instruction par communes.....	47
Figure 20	Utilisation des pesticides selon la fonction dans la région.....	48
Figure 21	Utilisation des pesticides selon la fonction par communes.....	49
Figure 22	Ravageurs présents dans les exploitations.....	50

Liste des figures

Figure 23	Datte et palmier attaquées par Boufaroua.....	51
Figure 24	Régime infesté par Boufaroua.....	51
Figure 25	Datte attaquée par Myélois.....	51
Figure 26	Niveau de connaissances des parasites.....	51
Figure 27	Pesticides les plus utilisés, pour la campagne 2016-2023.....	51
Figure 28	Les pesticides les plus utilisés dans les traitements phytosanitaires	53
Figure 29	Source d'approvisionnement en pesticides.....	54
Figure 30	Facteurs qui déterminent le choix des produits utilisées.....	55
Figure 31	Rémanence du produit.....	55
Figure 32	Type du matériel utilisé pour les traitements.....	57
Figure 33	Opérateurs des traitements.....	58
Figure 34	Quantité du produit à appliquer.....	58
Figure 35	Période d'utilisation des traitements.....	59
Figure 36	Facteurs qui poussent à effectuer les traitements.....	61
Figure 37	Efficacité de l'utilisation des pesticides.....	62
Figure 38	Utilisation de bio pesticides.....	64

Abréviations

AP	Ancienne Palmeraie
DDT	Le dichlorodiphényltrichloroéthane
DSA	Direction des services agricoles
EAI	Exploitation Agricole Individuelle
FAO	Organisation de l'Alimentation et l'Agriculture des Nations Unies
INPV	Institut National de la Protection des Végétaux
INRA	Institut National sur la Recherche Agronomique
ITDAS	Institut Technique de Développement de l'Agronomie Saharienne.
MADR	Ministère de l'agriculture et du développement rural
MCE	Maison de la Consommation et de l'environnement
MV	Mise en Valeur
ONFAA	Observatoire National des Filières Agricole Agro-alimentaire
OMS	Organisation mondiale de la santé
WHO	World Health Organization

Tables des matières

Liste des tableaux.....	I
Liste des figures.....	II
Liste des abréviations.....	IV
Sommaire.....	V
Introduction générale	09

Partie Théorique

Chapitre 1 : Synthèse bibliographique sur les pesticides.

1. Généralités sur les pesticides	12
1.1. Définitions.....	12
1.2. Historique	13
2.Utilisation des produits phytosanitaires dans la région de Biskra	13
2.1. Situation et résultats des traitements	13
2.2. Classification des pesticides	15
2.2.1. Classification chimique	15
2.2.1.1 Pesticides organiques	15
2.2.1.2 Pesticides Inorganiques	16
2.2.1.3 Bio pesticides.....	16
2.2.2. Classification biologique	17
2.2.3. Classification selon l'usage.....	18
2.2.3.1.Les pesticides à usage agricole ou produits phytopharmaceutiques.....	18
2.2.3.2. Les pesticides à usage non agricole	18
2.2.4. Classification selon la toxicité	18
2.3. Composition et formulation des pesticides.....	19
2.3.1. Composition	19
2.3.2. Formulation des produits phytosanitaires.....	20
3. Conditions d'application des produits phytosanitaires.....	21
3.1. Choix de traitement.....	21
3.2. Techniques et outils d'application.....	21
3.2.1. Les épandeurs de granulés.....	21
3.2.2. Les pulvérisateurs.....	22
3.2.3. Les pulvérisateurs tractés ou portés.....	22
4. Modes d'action des produits phytosanitaires	23

Tables des matières

4.1. Modes d'action des herbicides.....	23
4.2. Modes d'action des fongicides.....	23
4.3. Modes d'action des insecticides.....	24
4.4. Les effets des produits phytosanitaires	24
4.4.1. Sur les écosystèmes.....	24
4.4.2. Sur l'Homme	25
4.4.3. Sur la biodiversité	25
5. Avantages et inconvénients de l'utilisation des pesticides	26
5.1. Avantages des pesticides.....	26
5.2. Inconvénients des pesticides.....	26

Partie Pratique

Chapitre 2: Matériels et méthodes.

1. Présentation de la Wilaya d'étude.....	27
1.1. Situation géographique de Biskra.....	27
1.2. Caractéristiques climatiques.....	27
1.2.1. Température.....	27
1.2.2. Précipitations.....	28
1.2.3. Humidité.....	28
1.2.4. Vents.....	29
1.3. Synthèse climatique	29
1.4. Activités agricoles.....	30
1.4.1. L'agriculture dans la wilaya de Biskra : une activité dynamique et diversifiée.....	30
1.4.2. La phœniciculture : une filière d'excellence	31
1.4.3. Diversification des cultures : une dynamique en marche.....	31
1.4.4. Performances remarquables dans les cultures maraîchères.....	31
1.4.5. Viticulture, oléiculture et arboriculture : des secteurs en développement.....	32
1.5. Vérification et identification des pesticides	33
2. Méthodologie du travail.....	34
2.1. Identification de l'objectif.....	35
2.2. Recherche bibliographie.....	35
2.3. Collecte des informations.....	35
2.4. Pré-enquête.....	35
2.5. Choix des sites d'étude.....	35
2.6. Enquête.....	36
2.7. Difficultés liées aux procédures de collecte des données.....	36
2.8. Traitement et analyse des données	36

Chapitre 3 : Résultats et discussion

PARTIE I	40
1. Principaux produits utilisés par la DSA de Biskra.....	40
1.1. Effectifs des palmiers traités contre Boufaroua et Myélois statistiques nationales par la INPV (2012-2023)	41
1.2. Nombre des palmiers traités contre Boufaroua et Myélois dans la région de Biskra (2012-2023)	41
1.3. La protection phytosanitaire appliquée par la DSA de Biskra (2016-2023).....	42
1.4. Différents intervenants dans la lutte contre le Boufaroua.....	42
2. Diagnostic sur l'utilisation des pesticides dans les palmeraies de la région de Biskra	43
2.1. Caractéristiques des exploitations traitées	44
2.1.1. Age des enquêtés (propriétaires)	44
2.1.2. Surface des exploitations traitées	45
2.1.3. Nombre des palmiers dattiers dans les exploitations.....	46
2.1.4. Niveau d'instruction.....	46
2.1.5. Fonction	48
2.2. Maladies et ravageurs.....	50
2.2.1. Principaux ravageurs traités.....	50
2.2.2. Niveau de connaissances des parasites.....	51
2.2.3. Pesticides utilisées	52
2.2.3.1. Principales caractéristiques d'utilisations des pesticides	53
2.2.4. La méthodologie d'utilisation des pesticides	56
2.2.4.1. Raisonnement de la lutte chimique	56
2.2.4.2. Matériel utilisé pour les traitements.....	56
2.2.4.3. Opérateurs du traitement.....	57
2.2.4.4. Quantité du produit à appliquer.....	58
2.2.4.5. Période d'utilisation des traitements	59
2.2.5. Bonnes pratiques phytosanitaires.....	60
2.2.6. Facteurs qui poussent à effectuer les traitements.....	61
2.2.7. Efficacité de l'utilisation des pesticides	62
PARTIE II	63
1. Utilisation de bio pesticide	63
1.1. Avantages de la lutte biologique.....	63
1.2. Utilisation de la lutte biologique en Algérie	63
1.3. Défis de la lutte biologique	64

Tables des matières

Conclusion générale.....	65
Bibliographie	68
Annexes	73
Résumé	//

Introduction

Introduction

Une oasis est un espace cultivé situé dans un environnement désertique caractérisé par une grande aridité. Historiquement, l'agriculture des oasis a été essentielle pour soutenir les établissements humains au Sahara (**Cote, 2005**). Les produits phytosanitaires sont des substances chimiques essentielles, souvent indispensables, pour assurer la protection, la régularité et la qualité de la production agricole. Ces produits sont comparables à des médicaments conçus pour lutter contre les ennemis des cultures. Ils forment une catégorie très diversifiée de substances, regroupant un grand nombre de molécules appelées matières actives. Ces matières actives peuvent être classées en différentes catégories selon des critères stricts permettant de les identifier. En se basant sur ces critères, on distingue les produits à usage agricole de ceux à usage non agricole, chacun étant divisé en familles chimiques telles que les organochlorés, les organophosphorés, les carbamates, entre autres, et commercialisés sous différentes formulations.

Bien que les pesticides jouent un rôle crucial dans l'amélioration de la production agricole, ils présentent de nombreux dangers pour l'environnement. En plus d'éliminer les espèces ciblées, ils peuvent contaminer et tuer d'autres maillons de la chaîne alimentaire. Par exemple, les oiseaux sont souvent affectés par les pesticides en mangeant des insectes contaminés. De plus, les pesticides polluent l'air et peuvent contaminer les réserves d'eau, les rendant impropres à la consommation.

En Algérie, l'utilisation des pesticides à usage agricole est de plus en plus fréquente, suite à l'augmentation des superficies cultivées. En effet, près de 400 substances actives de pesticides, dont environ 7000 spécialités, y sont commercialisées annuellement (**Bouziati, 2007**) et constituent des outils nécessaires, voire indispensables pour les agriculteurs, puisqu'ils assurent la rentabilité de la majorité de leurs productions (**Rahatfoul, 2019**).

Cependant, l'utilisation accrue de ces produits soulève une problématique essentielle : quels sont les impacts spécifiques des différents types de produits phytosanitaires sur les cultures de palmiers dattiers et l'environnement dans la région de Biskra ? Nous émettons l'hypothèse que certains produits phytosanitaires, bien qu'efficaces pour la protection des cultures, peuvent avoir des effets négatifs importants sur l'écosystème local, notamment en contaminant les sols et les ressources en eau.

Introduction

L'objectif de notre étude est d'identifier les différents types de produits phytosanitaires utilisés dans les cultures de palmiers dattiers dans la région de Biskra. Pour concrétiser cet objectif, nous avons mené une enquête sur le terrain en établissant un questionnaire destiné aux agriculteurs de la région étudiée. Cette enquête vise à identifier les produits phytosanitaires utilisés, ainsi que leurs modes d'emploi, afin de tirer des conclusions à partir des résultats obtenus.

Le premier chapitre de cette étude présentera les données bibliographiques sur les produits phytosanitaires de manière générale. Le deuxième chapitre sera consacré à la présentation de la région visitée lors de notre enquête. Le dernier chapitre, divisé en deux parties, exposera d'abord les résultats et leur discussion, puis se concentrera sur l'utilisation des biopesticides et les méthodes de lutte contre les maladies et les ravageurs. Enfin, nous proposerons des suggestions appropriées comme solutions dans la conclusion.

Chapitre 1

Synthèse bibliographique sur les pesticides

1. Généralités sur les pesticides

Très anciennement, les pesticides ont été employés pour préserver les cultures et la santé publique, dans le but de restreindre la propagation des parasites et d'autres maladies, ainsi que d'améliorer la qualité de la production. **(Bonnefoy, 2012)**.

1.1. Définitions

Le terme pesticide dérive du mot anglais « Pest » qui désigne tout animal ou plante (virus, bactérie, champignon, ver, mollusque, insecte, rongeur, oiseau et mammifère) susceptibles d'être nuisible pour l'homme et à son environnement et de « cide », du latin caedere signifiant frapper, abattre, tuer **(Gatignol et Etienne, 2010)**. Le terme pesticide est progressivement remplacé par le terme : produit antiparasitaire, produit phytosanitaire produit phytopharmaceutique **(Pulami, 2018)**.

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

Les substances actives et les préparations contenant une ou plusieurs substances actives qui sont présentées sous la forme dans laquelle elles sont livrées à l'utilisateur et qui sont destinée à :

- Protéger les plantes ou les produits végétaux contre toutes les espèces nuisibles ;
- Influencer les processus vitaux des plantes, à condition qu'il ne s'agisse pas de substances nutritives ;
- Garantir la préservation des plantes, à condition que ces substances ou ces produits ne soient pas soumis à une disposition spécifique de la commission concernant les agents conservateurs ;
- Éliminer les plantes indésirables ;
- Éliminer les parties des plantes, ralentir ou empêcher une croissance indésirable des plantes **(Calvet et al., 2005)**.

Dans le texte relatif à la réglementation européenne les pesticides sont aussi appelé « produit phytosanitaire, produit phytopharmaceutiques, ou produit antiparasite à usage agricole » Mais sur le plan international, le terme « pesticides » et d'usage courants **(Rezig, 2018)**.

1.2. Historique

L'histoire des pesticides en agriculture remonte à l'Antiquité, avec l'utilisation précoce du soufre et de l'arsenic. L'essor des pesticides a été stimulé par les crises agricoles des XIXe et XXe siècles (voir le Tableau 1). Des avancées notables incluent la découverte de la bouillie bordelaise au XIXe siècle et le développement du DDT après la Seconde Guerre mondiale. À partir des années 1950, la recherche de rendements élevés a conduit à l'introduction de nombreux insecticides efficaces, dont les organophosphorés, les carbamates et, plus récemment, les pyréthrinoïdes. (Rahatfoul, 2019).

Tableau 1 : Historique d'évolution de l'utilisation des pesticides durant le 20ème siècle.(El Mrabet, 2008).

	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 ● Amides, phosphites ● morholines ●	Pyréthrinoïdes ● Benzoyl-urées (régulateurs de croissance) ●
1980 - 1990	Sulfonyl urées... ●		
1990 - 2000		Phenylpyrroles ● strobilurines ▼	

2.Utilisation des produits phytosanitaires dans la région de Biskra :

2.1. Situation et résultats des traitements :

Dans cette section, nous présenterons les résultats des enquêtes menées auprès de divers acteurs agricoles de la région de Biskra, portant sur l'utilisation des produits phytosanitaires.

Synthèse bibliographique sur les pesticides

Les structures interrogées sont les suivantes :

- La Direction des Services Agricoles (DSA, INPV) de Biskra
- Les subdivisions agricoles de la wilaya
- Les fournisseurs privés de produits phytosanitaires de la région

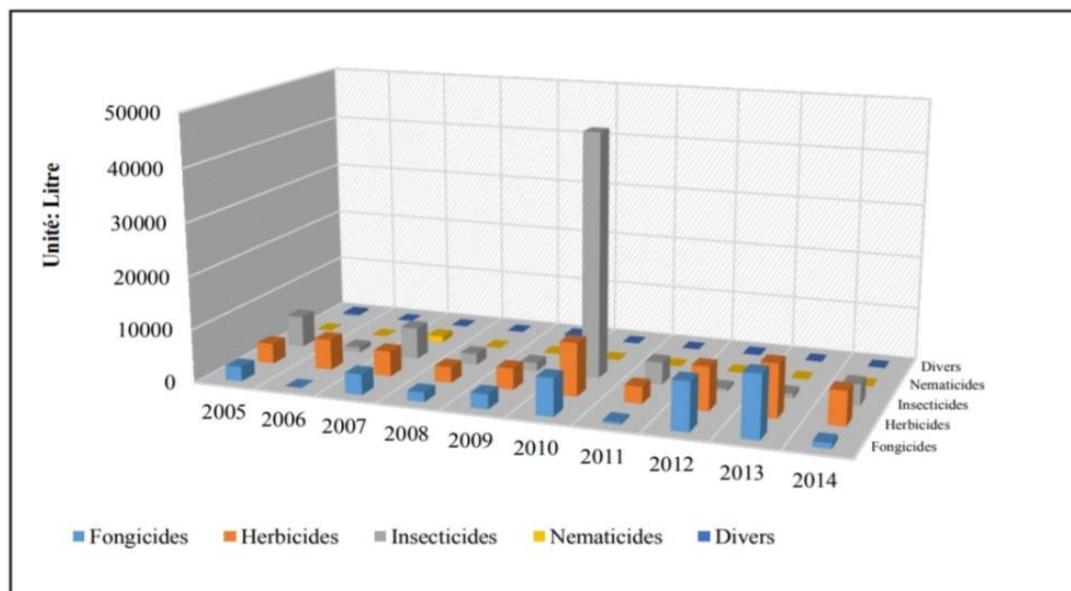


Figure 1: Evolution d'utilisation des produits phytosanitaires liquides dans la région de Biskra entre 2005- 2014. (MADR, 2016 ; Soudani, 2022).

Selon les données du ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, les produits phytosanitaires ont été utilisés de manière irrégulière entre 2005 et 2014.

La consommation de pesticides liquides est passée de 12 916 litres en 2005 à 11 385 litres en 2014, avec une utilisation d'insecticides de 46 000 litres et d'herbicides de 10 000 litres en 2010. En 2013, la consommation de fongicides était de 11 700 litres et celle des herbicides de 10 000 litres (Figure 1).

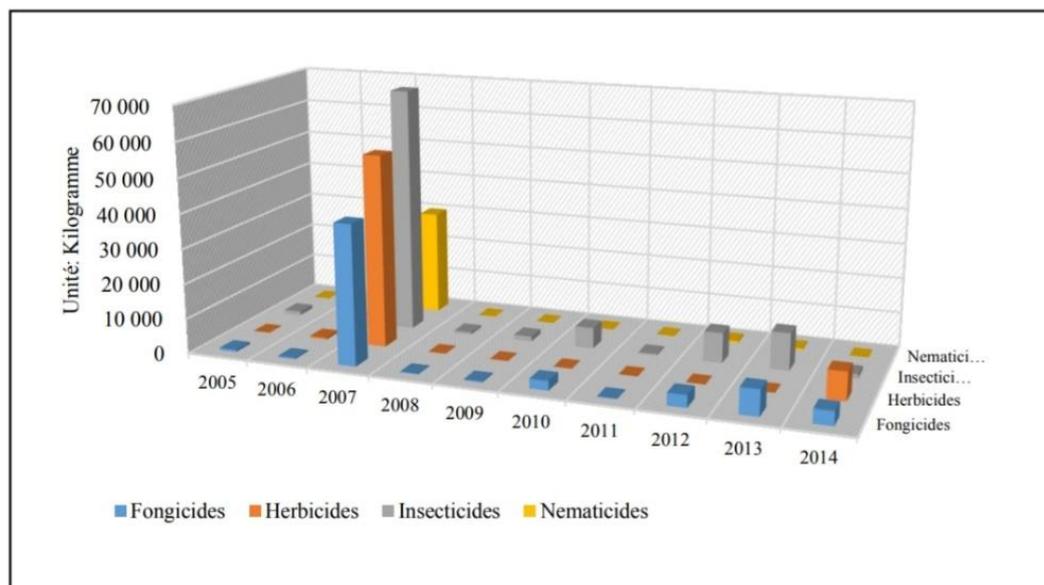


Figure 2 : Evolution d'utilisation des produits phytosanitaires solide dans la région de Biskra entre 2005- 2014. (MADR, 2016 ; Soudani, 2022).

En 2005, la région de Biskra a utilisé 1 723 kg de pesticides solides, ce qui s'est élevé à 13 257 kg en 2014. Les pesticides solides ont connu une forte augmentation depuis 2007, avec une consommation de 70 000 kg d'insecticides, 55 000 kg d'herbicides, 40 000 kg de fongicides et 30 000 kg de nématicides (Figure 2).

2.2. Classification des pesticides

2.2.1. Classification chimique

Selon **Calvet et al. (2005)**, le premier système de classification tient compte de la nature chimique de la substance active qui compose majoritairement les produits phytosanitaires. Celle-ci est donnée par sa composition élémentaire, sa composition fonctionnelle et par sa structure, c'est à-dire par l'arrangement dans l'espace des atomes qui constituent la molécule.

2.2.1.1 Pesticides organiques

A/ Pesticides organochlorés

Ce sont des composés organiques comportant au moins un atome de chlore lié à un atome de carbone. Ils sont les premiers pesticides organiques synthétiques utilisés en agriculture (**Ben Salem, 2015 et Berrah, 2011**).

B/ Pesticides organophosphorés

Ce sont des composés organiques comportant au moins un atome de phosphore lié directement à un atome de carbone. Les pesticides organophosphorés sont des substances liquides, peu volatiles et légèrement solubles dans l'eau. Ils sont parmi les insecticides les plus fréquemment employés en agriculture, à la maison, dans les jardins et dans la pratique vétérinaire (**Berrah, 2011**).

C/ Carbamates

Ce sont des composés organiques qui possèdent d'une fonction esters substituée de l'acide carbamique ou d'un amide substitué. Les carbamates sont également des inhibiteurs de cholinestérase avec un mécanisme d'action similaire aux organophosphorés. Ils sont biodégradables et donc moins persistants dans l'environnement que les autres classes de pesticides (**Ben Salem, 2015**).

2.2.1.2 Pesticides Inorganiques

Ils figurent parmi les premiers produits chimiques utilisés pour combattre les fléaux. Ils font partie des premiers produits chimiques employés dans la lutte contre les maladies. En général ce sont des éléments chimiques qui ne se dégradent pas comme les dérivés de minéraux (acide borique, cuivre, sels, soufre, etc.). Leur utilisation entraîne fréquemment des conséquences toxicologiques graves sur l'environnement (**Boland et al, 2004 et Ayad-Moukhtari, 2012**).

2.2.1.3 Bio pesticides

Ce sont des substances dérivées de plantes ou d'animaux. Elles peuvent être constituées d'organismes tels que les :

- Moisissures
- Bactéries
- Virus
- Nématodes
- Composés chimiques dérivés de plantes

2.2.2. Classification biologique

Selon les organismes vivants visés, les pesticides sont séparés en plusieurs catégories dont les prédominants sont :

A/ Les insecticides

Selon **Batch (2011)**, les insecticides sont des substances actives ayant la propriété de tuer les insectes, leurs larves et/ou leurs œufs en les éliminant ou en empêchant leur reproduction (**El Mrabet, 2007**). Les insecticides organiques de synthèse sont des molécules carbonées, synthétisées, et se distinguent des insecticides inorganiques ou minéraux.

Les insecticides actuels sont classés en cinq grandes familles : les organochlorés, les organophosphorés, les carbamates, pyretrinoïdes et les nicotiniques (**RAMADE, 2005**).

B/ Les fongicides

Un fongicide est un produit phytosanitaire conçu exclusivement pour tuer ou limiter le développement des champignons parasites des végétaux. Les produits à usages médicaux sont dénommés des antimycosiques (**BYUNG-YOUL OH, 2011**).

C/ Les herbicides

Ce sont les pesticides le plus utilisés dans le monde. Ils permettent l'élimination des mauvaises herbes ou les plantes adventices des cultures en ralentissant leurs croissances. On distingue les herbicides systémiques et les herbicides de contact. Leur mode d'action sur la plante peut se manifester par l'une de ces manières :

- Des perturbateurs de la régulation de l'hormone "auxine" et de la photosynthèse ;
- Des inhibiteurs de la division cellulaire, de la synthèse des lipides, de cellulose et d'acides aminés (**El Mrabet et al, 2008**).

En plus de ces trois principales classes, on trouve aussi :

- Les Acaricides (contre les acariens);
- Les Némantocides (contre les vers du groupe des nématodes);

- Les Rodonticides (contre les rongeurs);
- Les Molluscicides (contre les limaces et escargots);
- Les Corvicides et Corvifuges (contre les corbeaux et les autres oiseaux ravageurs de culture);
- Les Algicides (contre les algues) (El Mrabet, 2007) .

2.2.3. Classification selon l'usage

Selon le domaine de leur utilisation, les pesticides sont séparés en deux grands groupes (Idrissi et al. 2010).

2.2.3.1. Les pesticides à usage agricole ou produits phytopharmaceutiques

Ils sont utilisés pour protéger les végétaux, les bâtiments d'élevage et les locaux de stockage des produits végétaux contre diverses maladies et ravageurs. De plus, ils contribuent à maintenir les sols en bon état sanitaire (Calvet et al., 2005).

2.2.3.2. Les pesticides à usage non agricole

Ces pesticides à usage non agricole servent à plusieurs fins dont les plus importants sont :

- Désherbage des voies de circulation routières et ferrées, ainsi que des aires d'aéroport et des zones industrielles.
- Protection des bâtiments d'habitation et garantie de l'hygiène humaine et vétérinaire contre les vecteurs des maladies.

2.2.4. Classification selon la toxicité

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

- **Classe Ia:** Pesticides extrêmement dangereux, la DL50 pour le rat (mg/kg de poids corporel) est <5 mg pour l'ingestion orale et <50 mg pour la voie cutanée.
- **Classe Ib:** Pesticides très dangereux, la DL50 pour le rat est comprise entre 5 à 50 mg pour l'ingestion orale et 50-200 mg par voie cutanée.
- **Classe II:** Pesticides modérément dangereux, la DL50 est comprise entre 50- 2000 mg pour l'intoxication par voie orale et de 200 à 20.000 mg pour l'intoxication par voie cutanée.

- **Classe III:** Pesticides légèrement dangereux, la DL50 plus de 2000 mg pour l'intoxication par voie orale et cutanée.
- **Classe U:** Pesticides susceptibles de présenter un risque aigu, la DL50 est supérieure à 5000 mg.

2.3. Composition et formulation des pesticides

La dose du produit commercial ne correspond pas à la dose de la matière active. Il faut bien lire les instructions sur la boîte.

2.3.1. Composition

La spécialité commerciale est composée :

- **De matière active :** d'une ou plusieurs substances actives, qui détruit ou empêche l'ennemi de la culture de s'installer et constitue la partie biologiquement active du pesticide (FAO, 2002). La teneur d'un produit commercial en substance active est toujours mentionnée sur l'étiquette de ce produit (Figure 3). Cette concentration est exprimée en pourcentage ou en masse de substance active par quantité de produit commercial (CGL, sd).



Figure 3 : Etiquetage d'un produit phytosanitaire. Photo originale

- **D'adjuvants :** ce sont des composés dépourvus d'activité biologique (Alix et al., 2005).
 - **Le support :** Une substance liquide, souvent appelée solvant, ou solide, désigné comme charge, est utilisée dans les produits phytopharmaceutiques pour faciliter la dilution, la dispersion et

permettre une application efficace de la matière active sur les cultures
(Fredon, 2012).

- **Le tensio-actif** : améliore les qualités physico-chimiques de la constitution en assurant une meilleure adhérence sur la plante (F.R.E.D.E.C, 2004).
 - **Le stabilisant** : limite la dégradation de la matière active.
- **De dénaturants** : ils évitent la confusion avec un produit alimentaire ou empêchent l'absorption accidentelle (colorante ou vomitive) (Fredon, 2012).

Un produit phytopharmaceutique est une préparation commerciale qui contient une ou plusieurs substances actives. Seules les matières actives sont spécifiées dans la composition détaillée sur l'emballage du produit (MCE, 2003).

2.3.2. Formulation des produits phytosanitaires

Les pesticides sont présentés sous diverses formes, ils peuvent être solides ou liquides. Un code international établit la liste des types de formulation des spécialités phytosanitaires dont les plus courantes sont :

- **Les concentrés émulsionnables (EC)** : Les formulations liquides homogènes sont conçues pour être diluées dans l'eau avant application, généralement sous forme d'émulsion.
- **Les suspensions concentrées (SC)** : Les concentrés fluidifiables sont des suspensions stables de substances actives dans un liquide, qui peuvent également contenir d'autres substances actives dissoutes. Ces formulations sont conçues pour être diluées dans l'eau avant leur application sur les cultures.
- **Les granulés autodispersibles (WG)** : formulations solides destinées à être appliquées après délitage (leur décomposition) et dispersion dans l'eau;
- **Les concentrés solubles (SL)** : Formulations liquides homogènes destinées à être appliquées après dilution dans l'eau sous forme de solution vraie de la substance active (Testud et Grillet, 2005).

Ces pesticides des plantes sont commercialisés sous différentes formulations: émulsions, poudres, suspensions, micro granulés, aérosol, liquides, gel de contact (Duval, sd).

3. Conditions d'application des produits phytosanitaires

3.1. Choix de traitement

Il est important d'utiliser les pesticides les moins toxiques et de respecter les doses prescrites par le fabricant. Le fait d'augmenter la dose n'augmente pas nécessairement l'efficacité du traitement mais accroît généralement les risques d'exposition (**Saint-Laurent et Onil, 2001**).

Selon **Ryckewaert. (2004)**, il est nécessaire de choisir les produits phytosanitaires ayant peu ou pas d'impact sur les auxiliaires et éviter les produits à large spectre car ils tuent les ravageurs mais aussi les auxiliaires.

3.2. Techniques et outils d'application

Il existe plusieurs techniques d'application des pesticides. Peu importe le système utilisé, celui-ci doit toujours être approprié au type de travail effectué, comme le soulignent **Saint-Laurent et Onil (2001)**. Ces techniques sont essentielles pour limiter la toxicité des pesticides en assurant une protection adéquate de l'utilisateur lors de l'application. Elles incluent l'utilisation des produits conformément à leur usage prévu, un réglage précis des équipements de traitement, et le respect strict des doses et des délais de traitement avant la récolte, comme l'indiquent **Periquet et al. (2004)**.

Le matériel utilisé pour un traitement se présente comme suit :

3.2.1. Les épandeurs de granulés

Ce sont des appareils manuels, utilisés essentiellement pour des applications de désherbants antis germinatifs (**F.R.E.D.E.C, 2004**).

3.2.2. Les pulvérisateurs



Figure 4: Pulvérisateur à dos. **a)** à pression entretenue, **b)** à pression préalable. (CGL, sd).

Les pulvérisateurs à dos manuels se composent de trois éléments principaux : un réservoir pour contenir le mélange d'eau et de produit phytosanitaire, une pompe manuelle qui expulse ce mélange sous pression, et des buses qui dispersent le liquide sous forme de fines gouttelettes (voir la Figure 4). Ces outils sont utilisés pour appliquer précisément des produits chimiques agricoles sur de petites surfaces, offrant une flexibilité et une efficacité optimales sur le terrain (F.R.E.D.E.C, 2004). La pression entretenue permet un débit plus constant (cuve plus importante).

3.2.3. Les pulvérisateurs tractés ou portés

Ce sont des appareils à grande capacité, munis de rampes fixes et/ou de lances mobiles (Fig.5 et 6) (F.R.E.D.E.C, 2004).



Figure 5: Pulvérisateurs tractés ou portés. (CGL, sd)



Figure 6 : Pulvérisation d'insecticide dans les palmeraies des Ziban.

4. Modes d'action des produits phytosanitaires

4.1. Modes d'action des herbicides

Ils sont destinés à éliminer les plantes rentrant dans la compétence avec les plantes à protéger en ralentissant leur croissance. Suivant leur mode d'action, leur dose et leur période d'utilisation, ces composés peuvent être sélectifs ou non sélectifs en possédant différents modes d'actions sur les plantes, ils peuvent être :

- Perturbateurs de la photosynthèse ;
- Inhibiteurs de la division cellulaire ;
- Inhibiteurs de la synthèse des lipides ;
- Inhibiteurs de la synthèse de cellulose;
- Inhibiteurs de la synthèse des acides aminés (LNE, 2008).

4.2. Modes d'action des fongicides

Ces produits permettent de lutter contre les maladies des plantes causées par les champignons ou les bactéries. Leur action peut se décliner de plusieurs façons selon leur type :

- Des fongicides affectant les processus respiratoires.
- Des inhibiteurs de la division cellulaire.
- Fongicides affectant la synthèse des acides aminés ou des protéines.
- Fongicides agissant sur le métabolisme des glucides. (LNE, 2008).

4.3. Modes d'action des insecticides

Ils sont utilisés pour la protection des végétaux contre les insectes. Ils interviennent en les éliminant ou en empêchant leur reproduction

Il existe des différents types :

- Insecticides agissant sur le système nerveux.
- Insecticides agissant sur respiration cellulaire.
- Insecticides de type régulateurs de croissance.

Outre, ces trois grandes familles de pesticides citées ci-dessus, il existe d'autres catégories telles que ;

- Les acaricides.
- Les nématocides.

- Les rodenticides.
- Les molluscicides.
- Les corvicides et corvifuges, contre les corbeaux et les autres oiseaux ravageurs des Cultures (LNE, 2008).

4.4. Les effets des produits phytosanitaires

L'accroissement de l'utilisation des pesticides au cours des dernières décennies a entraîné des conséquences néfastes tant pour la santé humaine que pour l'environnement. Voici les principaux effets constatés :

4.4.1. Sur les écosystèmes

L'application des pesticides sur les surfaces culturelles entraîne une dispersion dans les compartiments de l'environnement (Figure 7). Cette dispersion provoque des toxicités directes dans les écosystèmes terrestres et aquatiques, et une exposition indirecte pour l'homme via l'air et l'eau. Bien que les pesticides modernes aient des demi-vies plus courtes, leur rémanence dans les sols peut avoir des conséquences écologiques et agronomiques significatives, nécessitant une gestion prudente et proactive pour minimiser les impacts sur l'environnement et la production agricole durable (Narbonne, 1988).

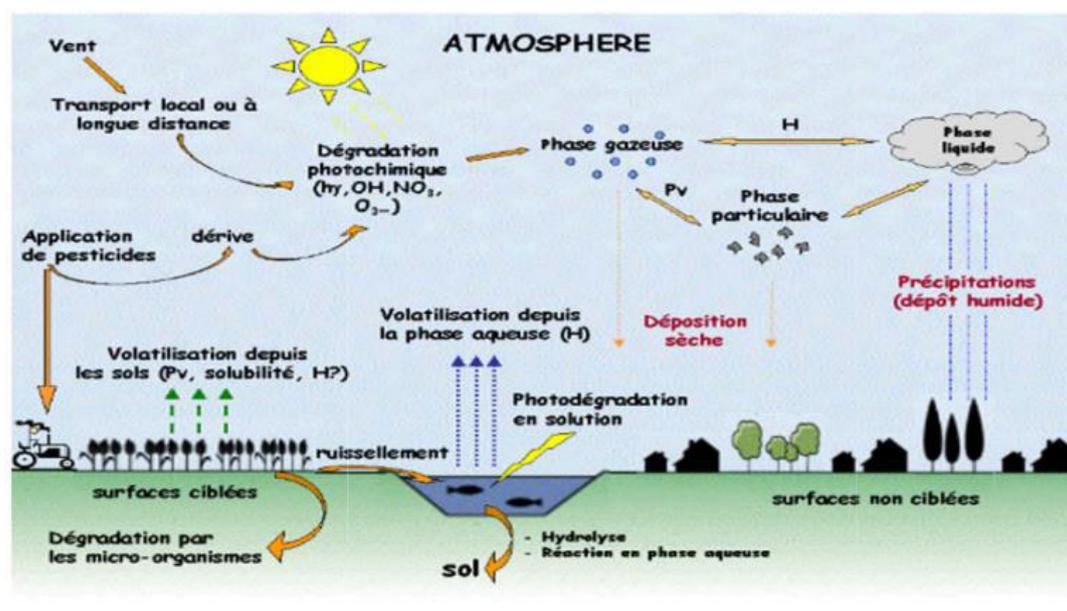


Figure 7 : Devenir des pesticides dans l'environnement. (Berrah, 2011).

4.4.2. Sur l'Homme

Les absorber via les aliments et l'eau ou par contact avec la peau ou encore par inhalation (Ayad-Mokhtari, 2012), Le risque sanitaire se définit comme étant le danger rapporté à l'exposition. Ce dernier est déterminé par l'application de la méthode d'évaluation de risque sanitaire. Ces risques sanitaires sont représentés par la classification toxicologique des substances est séparée en deux catégories :

- **Les effets aigus** : survenant immédiatement ou quelques heures après une exposition à une substance toxique, peuvent inclure différents symptômes: malaise ou nausées.

- **Les effets chroniques** : ou retardes apparaissant après des années sous l'exposition, les effets sur longtemps comme le cancer ou trouble de la reproduction (Boissonnot, 2014).

4.4.3. Sur la biodiversité

Les insecticides à large spectre comme les carbamates, les organophosphorés et les pyréthrénoïdes peuvent causer 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 (Arbach, 2012). Les herbicides peuvent causer des changements de végétation et d'habitat qui menacent les mammifères (Berny et al., 1997).

5. Avantages et inconvénients de l'utilisation des pesticides

5.1. Avantages des pesticides

Les pesticides, ou produits phytopharmaceutiques, sont essentiels en agriculture pour protéger les cultures contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes, qui peuvent entraîner des pertes de rendements significatives. Ils jouent un rôle crucial dans la sécurité alimentaire mondiale en limitant les pertes estimées à environ 300 milliards de dollars par an, soit entre 30 et 40 % du potentiel de production alimentaire, animale et en fibres.

En France, l'impact potentiel des maladies des céréales, des insectes nuisibles et des mauvaises herbes peut causer des pertes moyennes respectives de 18 %, 14 % et 7 % dans la récolte de blé, selon les estimations de la FAO.

5.2. Inconvénients des pesticides

Les pesticides sont également liés à divers problèmes de santé humaine, incluant l'asthme, la maladie de Parkinson, et plusieurs types de cancers. Leur capacité à perturber les systèmes hormonaux et nerveux, ainsi qu'à réduire la fertilité, est bien documentée. Ils sont détectés dans divers tissus corporels humains tels que le cerveau, le sang, le lait maternel, le foie, le sperme, et même dans le sang du cordon ombilical, ce qui soulève de sérieuses préoccupations pour la santé publique (**Conso et al., 2002** ; **Rahatfoul, 2019**).

Chapitre 2

Matériels et Méthodes

1. Présentation de la Wilaya d'étude

1.1. Situation géographique de Biskra

La wilaya de Biskra est située au sud-est de l'Algérie aux portes du Sahara. Avec une altitude de 112 m au niveau de la mer. Le Chef-lieu de la wilaya est situé à 400 km au sud-est de la capitale, Alger (Figure 8).

La wilaya s'étend sur une superficie de 21671 km², et limitée par : la wilaya de Batna au nord, la wilaya de Khenchela au nord-est, la wilaya de M'Sila au nord-ouest, la wilaya de Ouled djellel au sud-ouest et au sud par la wilaya d'El- Oued (ANAT, 2002).

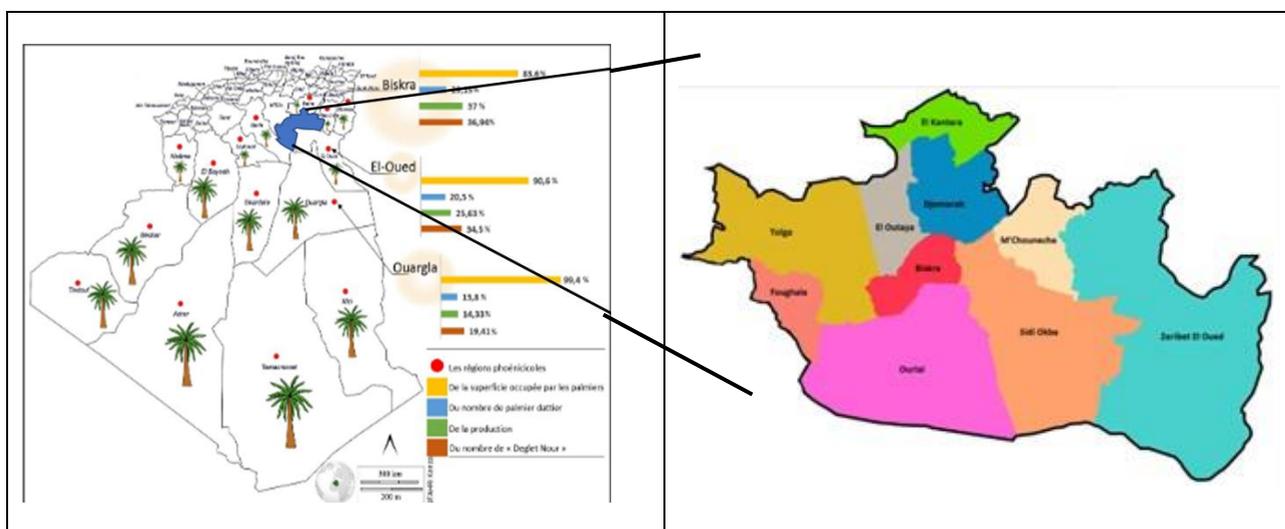


Figure 8 : Situation géographique de Biskra. (Anonyme,2024)

1.2. Caractéristiques climatiques

La région de Biskra est caractérisée par un climat saharien, sec en été et très agréable en hiver où les valeurs des températures comprises entre 0 à 45°C selon les saisons (Farhi, 2002).

1.2.1. Température

La température est le facteur climatique le plus important, La région de Biskra est caractérisée par des fortes températures, durant la période (2007- 2023), les températures moyennes mensuelles les plus basses sont enregistrées durant le mois de janvier avec 12,5°C, et les températures moyennes mensuelles maximales sont enregistrées durant le mois de juillet avec 34,7°C (Tableau 2).

Tableau 2 : Températures moyennes mensuelles pendant la période 2007- 2023.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T(C°)	12.5	13.6	17.2	21.3	26.2	31.2	34.7	33.7	29.2	23.8	17.3	13

(Station météorologique, 2023).

1.2.2. Précipitations

Les oasis des Ziban sont parmi les zones arides caractérisées par un climat toujours peu pluvieux et parfois sec avec une pluviosité très irrégulière et inférieure à 200 mm/an (**Dubost, 2002**).

Durant les années 2007-2023, une irrégularité des pluies est remarquée avec un pic au mois d’octobre avec 21.2 mm, et la plus faible valeur de précipitations a été enregistrée en mois de juillet avec 0.66 mm (Tableau 3).

Tableau 3 : Précipitation moyenne mensuelle pendant la période 2007-2023.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P(mm)	9.6	5.27	14.24	18.62	11.11	4.65	0.66	2.2	19.75	21.2	9.18	6.92

(Station météorologique, 2023).

1.2.3. Humidité

L’humidité relative est l’expression de la quantité totale d’eau contenue en suspension dans un volume d’air considéré. Les deux principaux effets de ce facteur sont une dérégulation d’évapotranspiration et une augmentation de la sensibilité aux parasites et aux maladies (**Houvenaghel, 2005**).

Le tableau 4 regroupe les données de l’humidité durant la période (2007-2023), dont la valeur la plus élevée est enregistrée au mois de décembre avec 58.45% et la valeur la plus basse est enregistrée au mois de juillet avec 27.55%

Tableau 4: Humidité moyenne mensuelle pendant la période 2007-2023.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
H(%)	56.9	49.63	43.18	41.72	33.72	30.09	27.55	31.6	41.6	46.9	53	58.45

(Station météorologique, 2023).

1.2.3. Vents

Dans la région de Biskra, les vents sont fréquents durant toute l'année. En hiver, on enregistre la prédominance des vents froids et humides venant des hauts plateaux et du nord-ouest, les vents issus du sud sont les plus secs et froids. Par contre, en été les vents sud et du sud-est sont chauds et secs (Benbouza, 1994).

La vitesse des vents moyenne minimale est enregistrée durant au mois d'août avec 3.08 m/s, alors que la moyenne maximale est enregistrée durant le mois de mars avec 4.8m/s (Tableau 05).

Tableau 5: Vitesse moyenne des vents mensuels pendant la période 2007-2023.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
V(m/s)	3.53	4.4	4.8	4.58	4.68	4.01	3.52	3.08	3.31	3.17	3.65	3.72

(Station météorologique, 2023).

1.3. Synthèse climatique

A) Diagramme ombrothermique

Le diagramme ombrothermique montre que la période de sécheresse s'étale presque durant toute l'année (Figure 9).

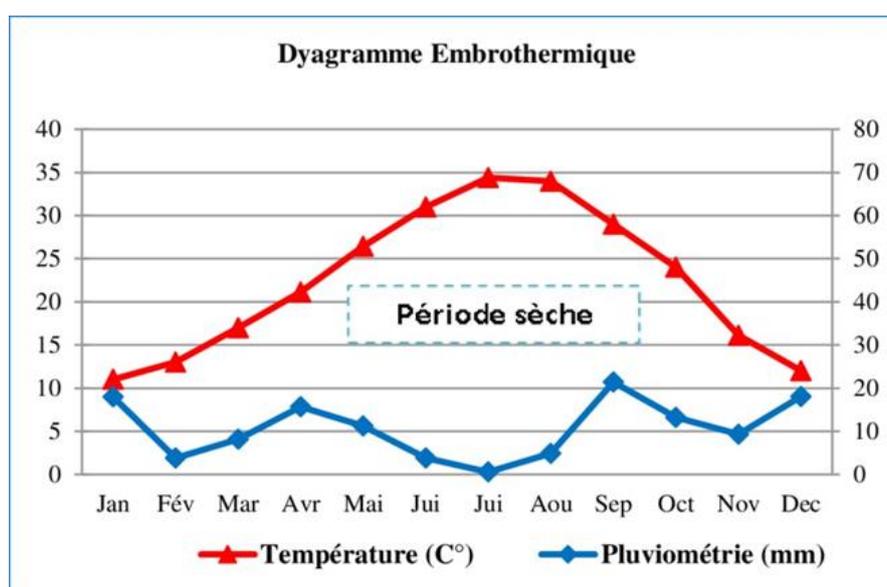


Figure 9 : Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Biskra (2007-2023).

B) Climagramme d'emberger

L'indice est égal au quotidien pluviométrique d'Emberger, il peut s'écrire (Figure 10)

- $Q3=3,43P/(M-m)$
- P=pluviométrie moyenne en (mm)
- M=Moyenne des Maxima du mois le plus chaud en (C°)
- m = moyenne des minima du mois le plus froid en (C°)

A partir de ce climat gramme, on distingue que l'étage bioclimatique de la région de Biskra est saharien à hiver frais, puisque $Q3= 1.02$.

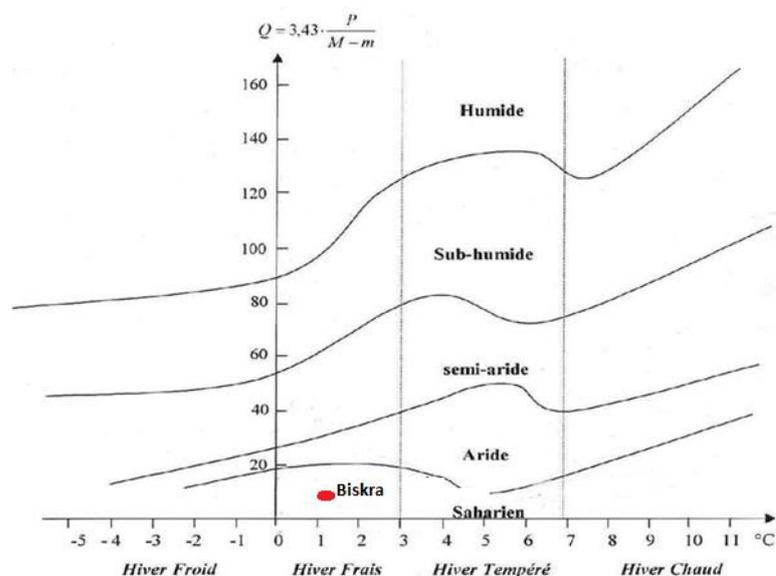


Figure 10: Localisation de la région de Biskra sur le climagramme d'EMBERGER.,(Khechai. S, Deghiche. D.2019/05/01)

1.4. Activités agricoles

Le système traditionnel oasien dans cette région est un système comportant trois strates : celle du palmier, celle d'arbres fruitiers divers et celle de cultures annuelles (céréales, fourrages, maraîchage) (Benziouche,2006).

1.4.1. L'agriculture dans la wilaya de Biskra : une activité dynamique et diversifiée

Résultats et discussions

La wilaya de Biskra se distingue par son potentiel agricole important, avec une superficie agricole totale de 1 652 751 ha. La surface agricole utile (SAU) s'élève à 185 473 ha, dont 117 958 ha consacrés à l'irrigation et 1 399 746 ha aux pacages et parcours (DSA, 2019).

L'agriculture constitue un pilier majeur de l'économie locale, employant environ 39% de la population active de Biskra, soit 361 567 habitants. On compte 124 105 actifs agricoles répartis sur 64 730 exploitations. En 2018, la chambre d'agriculture de la wilaya a délivré 51 528 cartes magnétiques aux agriculteurs de la région.

1.4.2. La phœniciculture : une filière d'excellence

La production de dattes occupe une place prépondérante dans l'agriculture de Biskra, représentant 5% de la production nationale avec 4 593 854 quintaux. Cette filière d'excellence contribue de manière significative au développement économique et social de la région.

1.4.3. Diversification des cultures : une dynamique en marche

Outre la phœniciculture, d'autres cultures ont connu un essor remarquable ces dernières années, notamment les céréales cultivées en mode intensif. Cette diversification a permis de transformer le paysage agricole de la région.

1.4.4. Performances remarquables dans les cultures maraîchères

Au cours de la campagne agricole 2018-2019, la surface cultivée en céréales a atteint 31 360 ha pour une production de 996 090 quintaux. La wilaya de Biskra assure 4% de la production nationale de céréales.

Les cultures maraîchères (légumes frais et fruits) occupent la quatrième place au niveau national, avec une production totale de 10 206 025 quintaux sur une superficie de 30 726 ha. L'oignon et la pomme de terre se distinguent particulièrement, avec des taux de production respectifs de 5% et 12% par rapport à la production nationale (Tableau 6).

1.4.5. Viticulture, oléiculture et arboriculture : des secteurs en développement

La viticulture, l'oléiculture et l'arboriculture occupent ensemble une superficie de 10 235 ha, tandis que les autres cultures (fourragères, tabac, etc.) s'étendent sur 1 499 ha (DSA, 2019).

En résumé, l'agriculture dans la wilaya de Biskra se caractérise par sa vitalité, sa diversification et son potentiel de développement. La phœniciculture demeure une filière d'excellence, tandis que les cultures maraîchères, les céréales et d'autres productions connaissent une croissance prometteuse (Soudani, 2022)

Tableau 6 : Production agricole dans la région de Biskra au cours de la campagne agricole 2018-2019. (DSA, 2019)

Cultures végétales	Production (Qx)	Taux de production de wilaya / nationale	Classement National
Dattes	4 593 854	5%	1ère avec 42,0%
Maraichage	10 206 025	20%	4ème avec 7,5%
Céréales	996 090	4%	24ème avec 1,6 %
Oignon	466 990	5%	9ème avec 3,3%
Cultures fourragères	387 122	28%	36ème avec 0,8%
Noyaux / pépins	209 209	27%	23ème avec 1,3%
Oléiculture	160 740	5%	19ème avec 1,9%
Pommes de terre	59 950	12%	36ème avec 0,1 %
Viticulture	20 990	4%	20ème avec 0,4%
Agrumes	2 969	0%	25ème avec 0,0%
Tabac	720	98%	10ème avec 0,0%

1.5. Vérification et identification des pesticides

1. **Vérification dans l'index national** : La liste des pesticides recensés a été confrontée à l'index national des produits phytosanitaires à usage agricole (édition 2017) afin de s'assurer de leur homologation et de leur légalité d'utilisation en Algérie.
2. **Identification des caractéristiques** : Pour chaque pesticide identifié, les informations suivantes ont été collectées à partir de différentes bases de données :
 - **Substance active** : Le principe actif du pesticide, responsable de son effet herbicide, insecticide ou fongicide.
 - **Famille chimique** : La catégorie à laquelle appartient la substance active, permettant de regrouper les pesticides selon leurs similarités structurales et mécanismes d'action.
 - **Classe de toxicité OMS** : Le niveau de dangerosité du pesticide pour la santé humaine et l'environnement, selon la classification de l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

2. Enquête

2.1.Méthodologie du travail

Diverses mesures et observations ont également été réalisées au cours de ces enquêtes. Les données collectées ont fait l'objet d'un dépouillement manuel. Les calculs de proportions ainsi que la réalisation des graphiques ont été faites à l'aide du logiciel EXCEL 2016. Pour mener à bien cette enquête, l'approche méthodologique est basée sur les principales étapes mentionnées sur le schéma suivant :

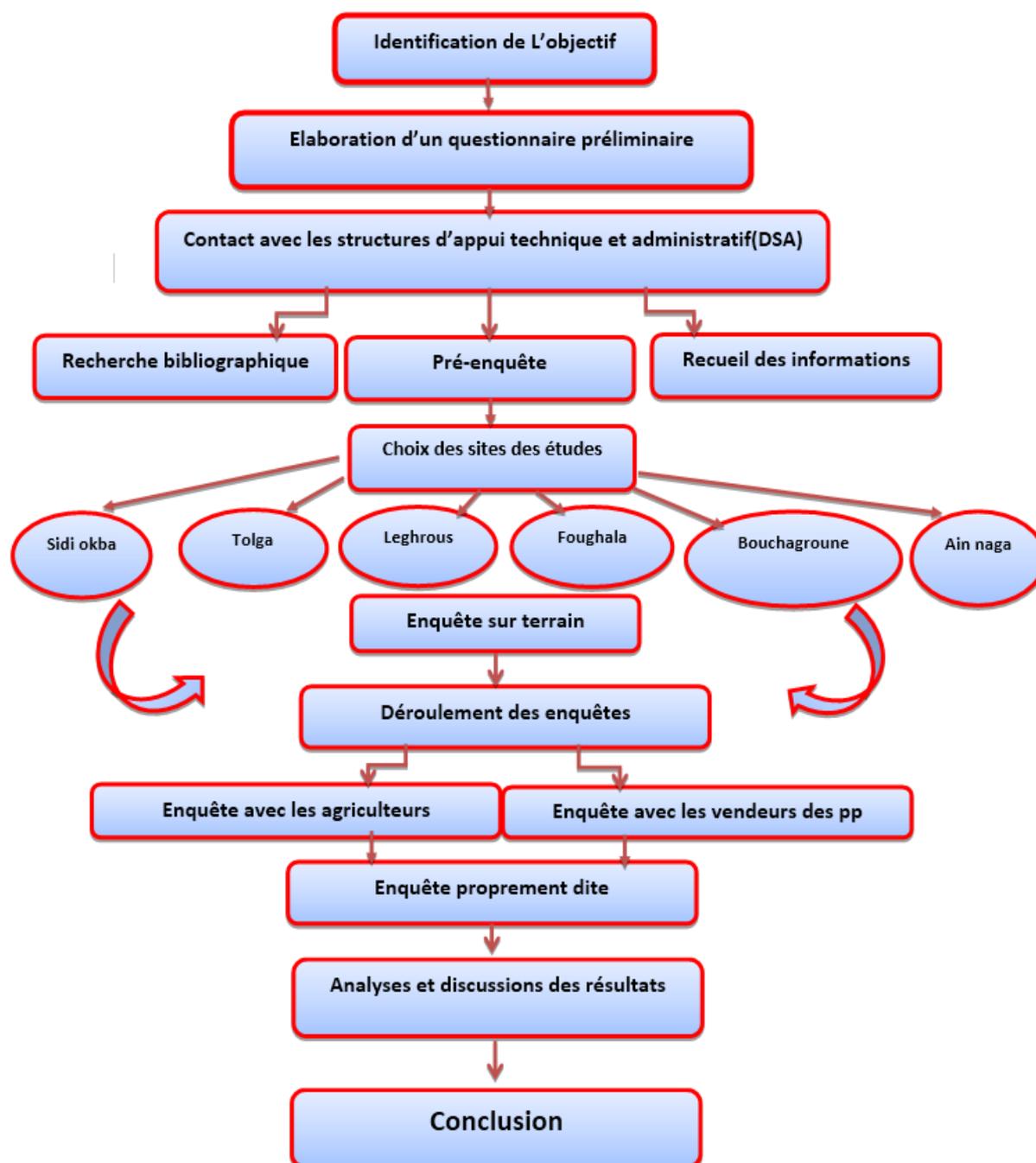


Figure 11: Schéma descriptif des différentes étapes de l'enquête.

2.1.1. Identification de l'objectif

Ce travail est basé sur le diagnostic d'utilisation des pesticides en palmeraie. Il vise à connaître les critères des agriculteurs et des personnes qui traitent, les méthodes utilisées, les espèces traitées et l'efficacité des traitements.

2.1.2 Recherche bibliographie

Pour atteindre l'objectif ciblé de ce présent travail, nous avons fait des recherches bibliographiques pour :

- La précision de notre objectif de travail;
- La méthode adéquate pour approcher le sujet;
- La collecte des informations nécessaires sur les pesticides.

2.1.3.Collecte des informations

Notre étude se base principalement sur la collecte des statistiques, contacts des cadres au niveau de la DSA, INPV, des subdivisions agricoles, des points de vente des produits phytosanitaires, les enseignants et les agriculteurs.

2.1.4.Pré-enquête

D'après les données collectées des structures (DSA, INPV, subdivisions), les enseignants et les fournisseurs pendant la période s'étalant entre les mois de Mars et Avril, nous avons élaboré un guide d'enquête. On a choisi, six communes (Tolga, Foughala, Ain naga, Sidi okba, Bouchagroune et Leghrous).

2.1.5. Choix des sites d'étude

Notre choix s'est orienté finalement vers six sites différents par leur vocation agricole dans la wilaya de Biskra, situés dans les six communes de la région, pour une meilleure représentativité. Dans chaque commune, nous avons choisi 05 exploitations.

Les critères de choix sont basés sur:

- Localisation de l'exploitation au niveau des communes .
- Présence du palmier dattier dans l'exploitation, comme culture principale .
- Effectifs du palmier dattier proches .
- Disponibilité des agriculteurs pour participer à la zone d'étude.

C'est pour cela nous avons choisi échantillonnage de type subjectif orienté.

2.1.6. Enquête

Dans ce stade de travail, nous avons sélectionné les sites d'après l'enquête préliminaire. L'enquête s'est déroulée entre les mois de Mars et Avril.

2.1.7. Difficultés liées aux procédures de collecte des données

Les plus importantes sont celles liés à la réticence de certains agriculteurs à donner des informations détaillées et aussi la difficulté à se déplacer dans certaines zones isolées et aussi j'ai trouvé des obstacles pour recueillir les chiffres statistiques.

2.2.Traitement et analyse des données

Les données collectées ont été traitées par le logiciel Excel 2016 en fonction des variables notées sur le terrain. Les paramètres statistiques (les moyennes et les pourcentages) ont été calculés et présentés sous forme d'histogrammes et diagrammes.

Chapitre 3

Résultats et discussions

Partie 1

1. Principaux produits utilisés par la DSA de Biskra

Lors de nos visites à la Direction des Services Agricoles de la wilaya de Biskra (DSA), nous avons appris que les campagnes de lutte contre les ravageurs des palmeraies ciblent principalement le Boufaroua et l'Ectomyelois. Les produits phytosanitaires utilisés à cet effet sont répertoriés dans le tableau 7.

Tableau 7 : Quelques produits utilisés par la DSA de Biskra. (DSA de Biskra, 2024)

PESTICIDES	NOM COMMERCIAL	MATIERE ACTIVE	PREDATEUR	DOSE APPLIQUEE	PERIODE	STADE PHONOLOGIQUE	ORIGINE	DUREE AVANT LA RECOLTE	HOMOLOGUE
VAPCOMIC	VAPCOMIC	Abamectine	Boufaroua	50ml/ha	stade balah	Khalal (balah)	VAPCO	10 J	homologué
ALHAZURON	ALHAZURON	divlubunzeron	Myélois	50ml/ha	juin -aout	Bser	ALPHITE	14J	homologué
SOUFRE+C HOUX VITICOLE			Boufaroua		JUIN	Avant khalal	bio	21J	homologué
LAB-BT SISK	LAB-BT	Bacillus thuringien	Pyral	0,25-0,5 kg /ha					homologué
BIO OIL	BIO OIL	HUILE MINERAL	Cochenille blanche						homologué
OVIPRON	OVIPRON	Huile de petrol	Cochenille blanche						homologué
VERTIMEC	VERTIMEC	Abamectine	Boufaroua	75ml/hl	stade balah	Khalal (balah)	SAGENTA	14J	homologué
ZOROTM	ZOROTM	Abamectine	Acarien	18 g /l					homologué
TILLER	TILLER	Glycophosate	Herbicides	6-12 L/ha	printemps	Après le récolt nov-dec-jan	BAYER	20J	homologué

1.1. Effectifs des palmiers traités contre Boufaroua et Myélois statistiques nationales par la INPV (2012-2023)

D'après les services de la INPV, les effectifs des palmiers traités contre le Boufaroua et le Myélois pour la période 2012- 2023 sont illustrés dans la figure au –dessous.

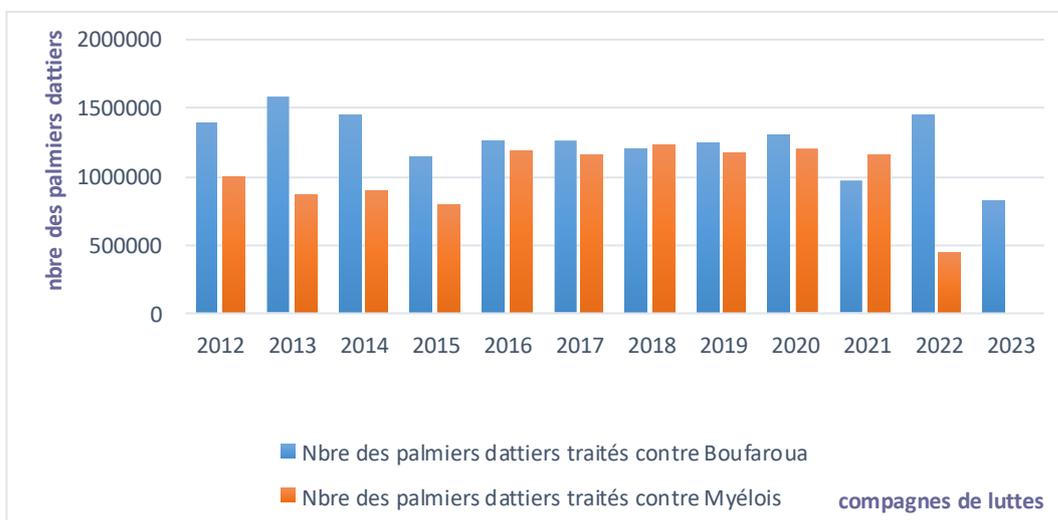


Figure 12 : Effectifs des palmiers traités contre Boufaroua et Ectomyélois durant 2012-2023 dans l’Algérie. (INPV de Biskra, 2024)

Les variations observées dans les données sur les palmiers traités contre Boufaroua et Ectomyélois en Algérie entre 2012 et 2023 peuvent être attribuées à plusieurs facteurs, notamment les campagnes de traitement, les ressources budgétaires, les conditions climatiques et les politiques agricoles. Dans la période 2023 on a utilisé que les pesticides contre le Boufaroua par contre il n’y a aucun traitement signalé contre le myélois.

1.2. Nombre des palmiers traités contre Boufaroua et Myélois dans la région de Biskra (2012-2023)

Selon les services de la D.S.A, et INPV la campagne de lutte contre Boufaroua et Myélois en 2019 a concerné un nombre élevé de palmiers par rapport aux années suivantes, en raison d'une infestation importante par ces ravageurs, avec respectivement 658487 et 565300 palmiers traités. En 2023, aucun traitement n'a été effectué contre le Myélois (figure 13).

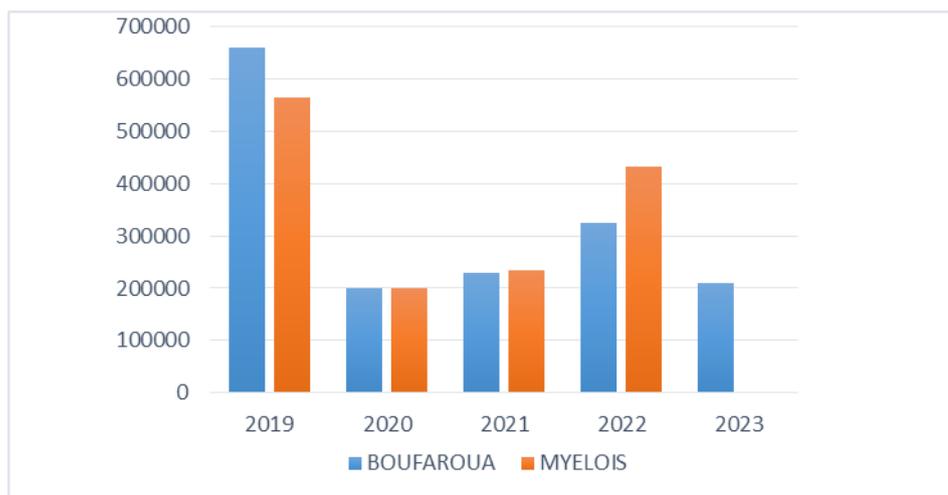


Figure 13 : Nombre des palmiers dattiers traités contre Boufaroua et Myélois de l'année 2019 à 2023 dans la région Biskra. (D.S.A. de Biskra, 2024)

Les palmiers traités contre Boufaroua étaient plus nombreux que ceux traités contre le ver de la datte, en raison des conditions climatiques favorables aux infestations par le Boufaroua.

1.3. La protection phytosanitaire appliquée par la DSA de Biskra (2016-2023).

La campagne de lutte contre le Boufaroua et le Myélois durant la campagne 2019/2023 et en utilisant Vapcomic et Vertimec plus des traitements biologiques par l'utilisation du SOUFRE+CHOUX VITICOL, a été confirmée par l'INPV et DSA. Le tableau 08 montre les différents traitements appliqués contre le Boufaroua et le Myélois avec mise en évidence des quantités en litres qui vont être distribuées durant les années 2016 jusqu'à 2023. (Voir tableau 08 Annexe 05)

1.4. Différents intervenants dans la lutte contre le Boufaroua :

Le bilan des traitements de notre région porte sur un cumul de 19 620 440 palmiers (DSA, 2024). La figure 14 met en évidence le rôle prépondérant des Opérateurs privés dans la région, avec 93,75% des interventions réalisées par cette entreprise privée. En revanche, l'intervention de l'INPV est relativement faible, ne représentant que 26,47% du total. Cette faible participation de l'INPV peut s'expliquer par le fait de motiver les agriculteurs à prendre soin eux-mêmes de leurs exploitations et à ne plus dépendre de l'État.

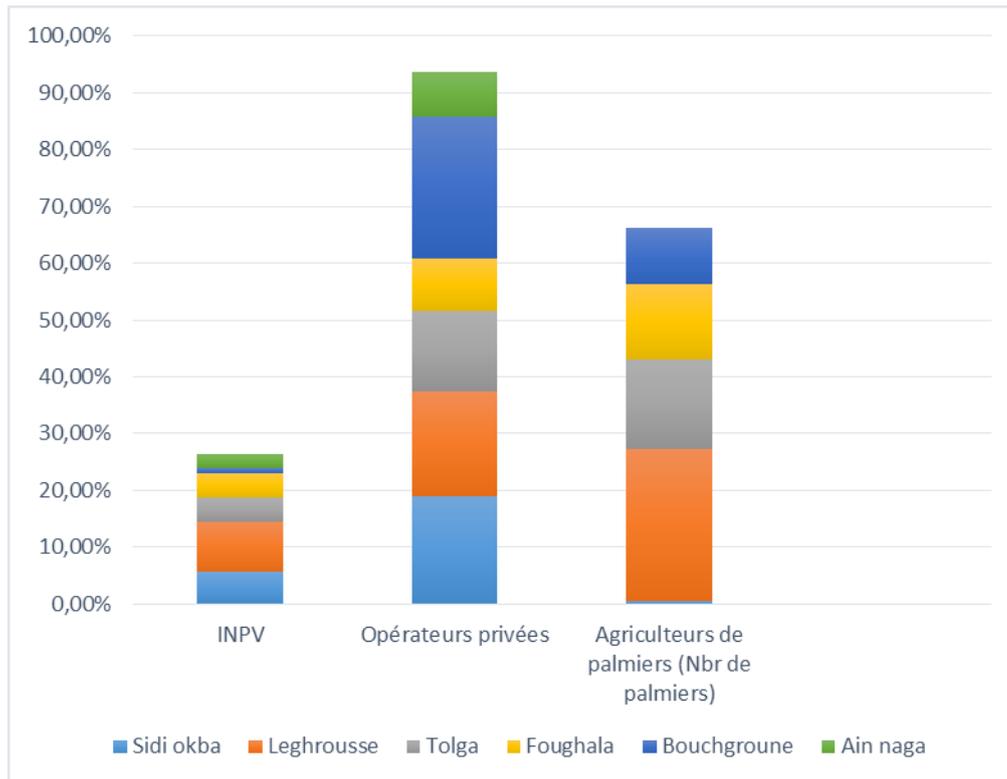


Figure 14 : Différents intervenants dans la lutte contre le Boufaroua. (DSA de Biskra, 2024).

2. Diagnostic sur l'utilisation des pesticides dans les palmeraies de la région de Biskra

Les conditions agro climatiques confèrent à la région de Biskra une vocation d'agriculture saharienne ou la culture principale qui était pratiquée depuis des siècles est celle du palmier dattier, elle constitue le principal pilier de l'économie de la région (**Bouammar, 2010**). Après l'analyse de la situation globale des traitements en se basant sur les données des différentes structures agricoles, nous avons préféré de réaliser un diagnostic de terrain pour essayer d'analyser la situation pratique de l'utilisation des pesticides dans cette région phoenicicole.

2.1. Caractéristiques des exploitations traitées

2.1.1. Age des enquêtés (propriétaires)

L'âge est un paramètre déterminant de toute activité économique, à un effet direct sur la manière de réaliser les pratiques agricoles et sur leur efficacité. On expérience classer les catégories d'âge en 3 catégories.

A partir de la figure 15 dans la région d'étude, nous remarquons que les enquêtés qui ont un âge inférieur à 40 ans n'utilisent pas les traitements. Les jeunes ne s'intéressent pas à l'agriculture, par conséquent l'âge des enquêtés est souvent avancé. Nous constatons une dominance de la classe d'âge de 40 à 60 ans pendant que les enquêtés plus âgés représentent un modeste pourcentage, avec respectivement 63,09% et 37,91%. Ces enquêtés sont des personnes adultes, qui exercent deux fonctions.

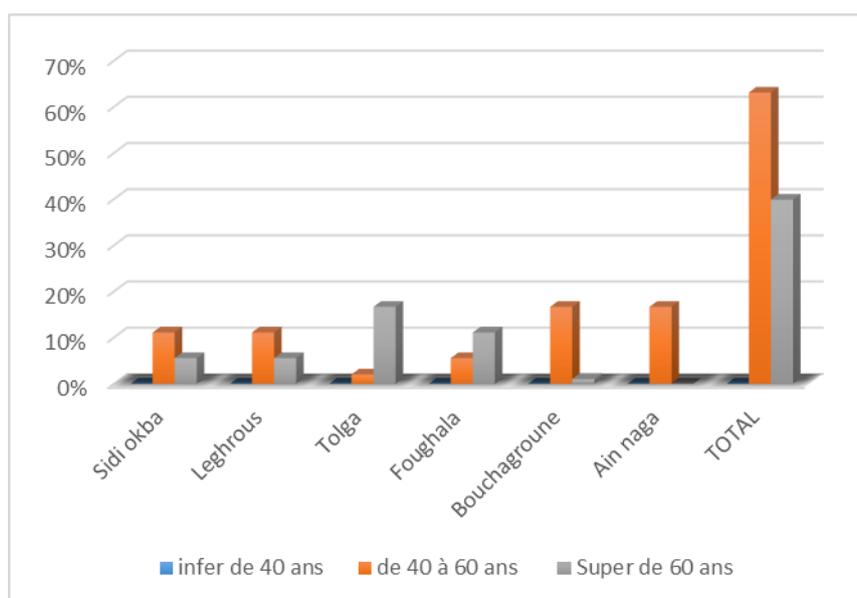


Figure 15: Age des enquêtés qui utilisent les traitements.

A l'échelle de communes, nous observons que les enquêtés qui ont un âge supérieur de 60 ans, sont retrouvés principalement dans les communes Sidi Okba, Leghrousse et Foughala mais dans la commune de Tolga ces enquêtés représentent la majorité, avec 16,66%.

De manière similaire, dans les communes de Bouchagroune et de Ain naga, ce sont plutôt les enquêtés âgés entre 40 et 60 ans qui sont dominants, avec un pourcentage de 16,66% pour chacune. Ces observations soulignent des variations importantes dans les

pratiques agricoles et l'âge des agriculteurs selon les régions, ce qui peut influencer les stratégies de sensibilisation et d'accompagnement pour une utilisation plus efficace et sûre des pesticides.

2.1.2. Surface des exploitations traitées

Dans la région de Biskra, la taille des exploitations de palmiers dattiers à un impact significatif sur l'utilisation des produits phytosanitaires. Les grandes exploitations de plus de 3 hectares elles dépourvues des traitements chimiques en raison de manque de main-d'œuvre ou à cause d'un déficit économique et d'une gestion coûteuse. En revanche, dans les petites exploitations, notamment celles de moins d'un hectare et de 1 à 3 hectares, il existe un traitement, avec respectivement 43.42 % et 50.58% (Figure 16).

Pour favoriser des pratiques agricoles durables et économiquement viables, il est essentiel de soutenir les grandes exploitations dans l'adoption de méthodes alternatives de gestion des ravageurs et de les encourager à investir dans des technologies agricoles avancées. **(Bouammar, 2010).**

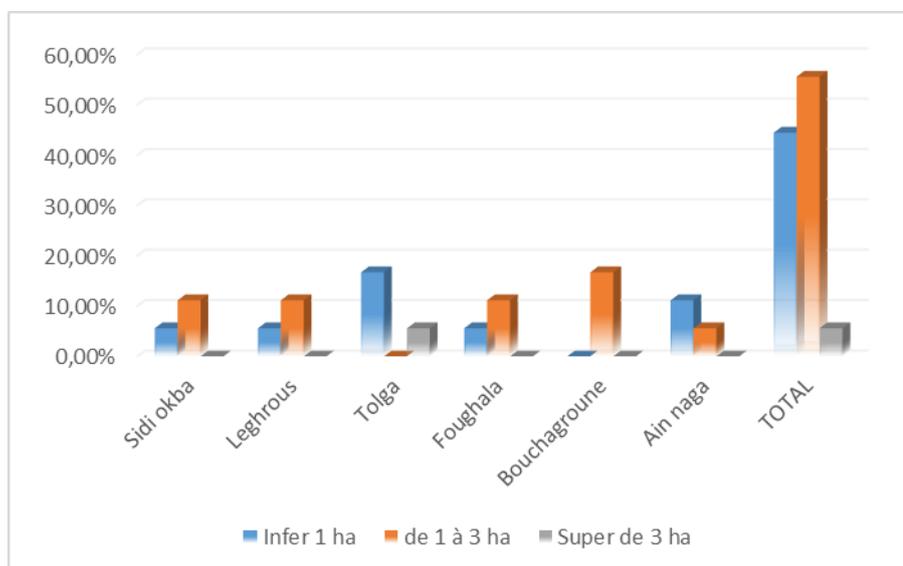


Figure 16: Surface des exploitations traitées.

D'après la figure 14 et à l'échelle de la région d'étude, nous remarquons que les exploitations, ayant une superficie supérieure ou égale à 3 ha, ne sont pas traitées. En revanche, les exploitations traitées moins d'un hectare situées dans les communes de Tolga et de Ain naga.

2.1.3. Nombre des palmiers dattiers dans les exploitations

La figure 17 montre que les exploitations ayant entre 100 à 200 pieds sont les plus traitées (Sidi okba, Tolga, Bouchagroune et Leghrous). Les exploitations de plus de 200 pieds sont le moins traitées et se retrouvent principalement dans les communes de Foughala, Bouchagroune et Ain naga. Une forte densité de plantation favorise l'installation des parasites (Munier, 1973).

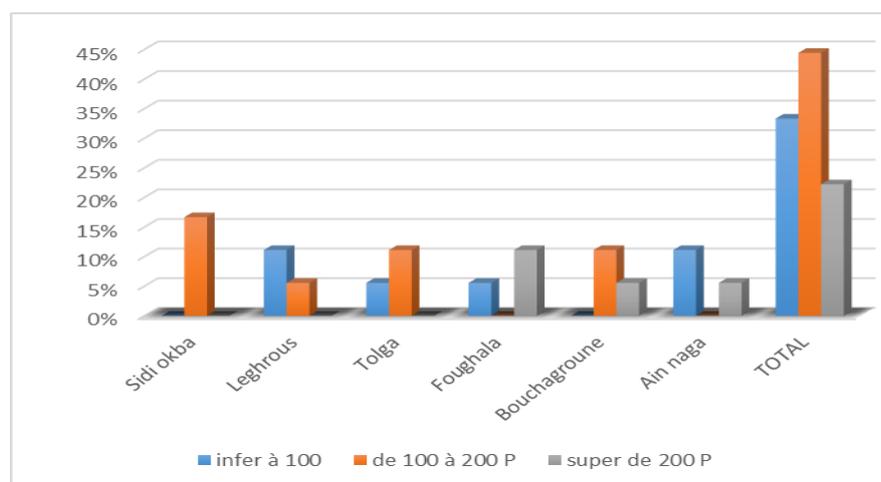


Figure 17: Nombre des palmiers dattiers traités.

2.1.4. Niveau d'instruction

Le niveau d'instruction des agriculteurs dans les communautés de Leghrous et Bouchagroune ne semble pas être un déterminant crucial de leur utilisation des traitements phytosanitaires. D'autres facteurs, tels que l'expérience pratique, l'accès aux ressources, l'influence des réseaux sociaux locaux et les programmes de formation informelle jouent un rôle plus important.

Résultats et discussions

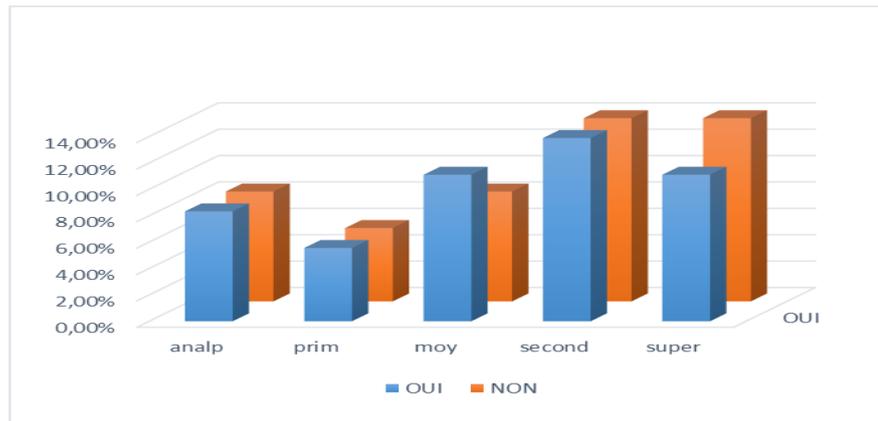


Figure 18 : Utilisation des pesticides selon le niveau d'instruction dans la région.

Pour promouvoir des pratiques de gestion des ravageurs plus durables et efficaces, il est essentiel de mettre l'accent sur des formations pratiques et des démonstrations sur le terrain, en s'appuyant sur les réseaux sociaux locaux pour diffuser les innovations agricoles.

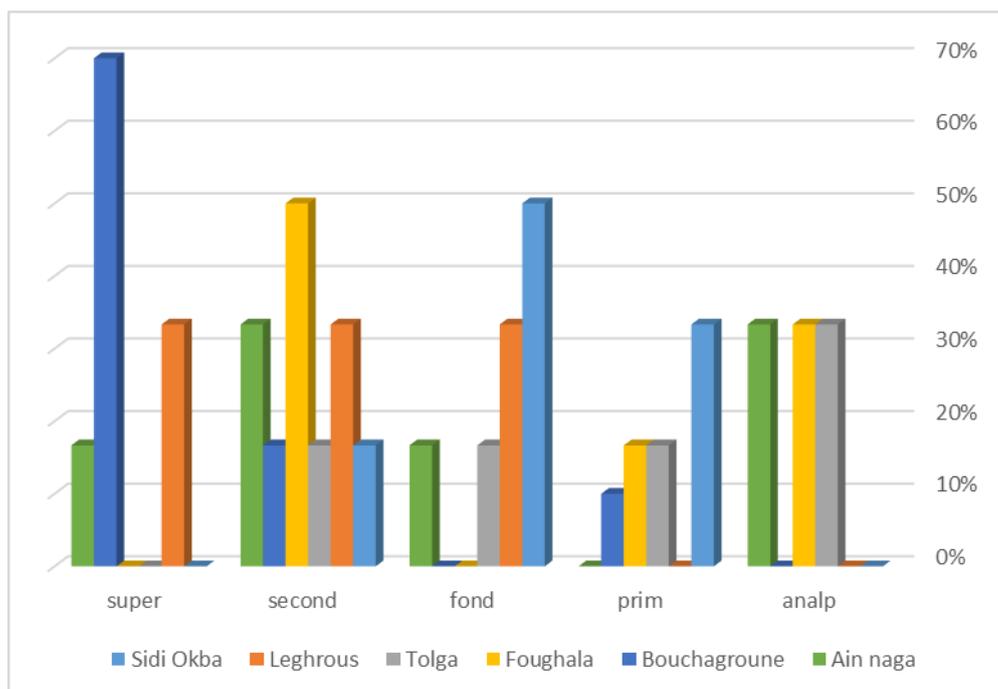


Figure 19 : Utilisation des pesticides selon le niveau d'instruction par communes.

2.1.5. Fonction

La figure 20 révèle que la plupart des enquêtés sont des fonctionnaires, pour qui l'agriculture est une activité secondaire, représentant 52,78%. Ensuite, les retraités, revenant à l'agriculture soit pour la gérer soit pour y investir, représentent la deuxième catégorie 38.88%. Ceux qui se consacrent exclusivement à l'agriculture ne représentent que 8,34% de l'échantillon.

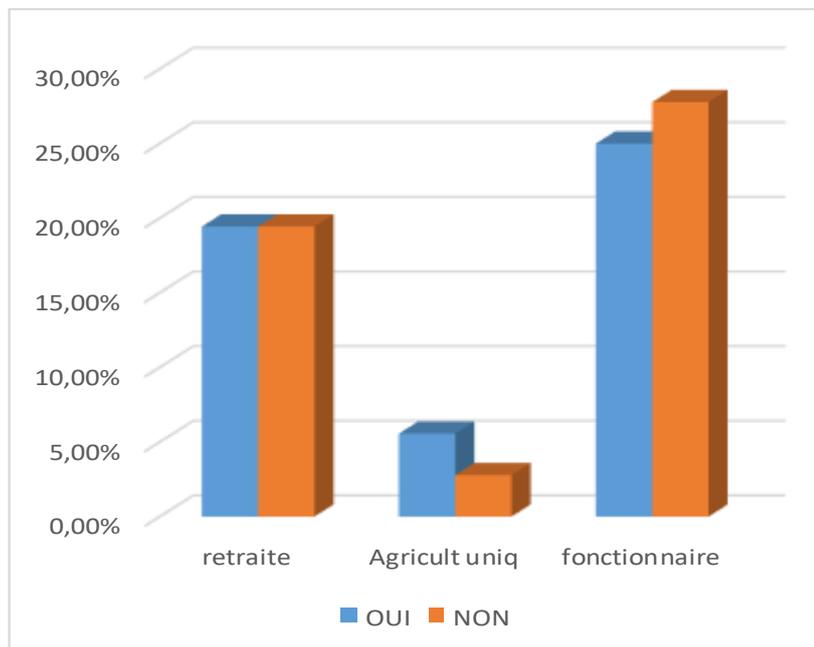


Figure 20 : Utilisation des pesticides selon la fonction dans la région. *Fait par nous à partir l'enquête*

Résultats et discussions

Le statut professionnel des agriculteurs dans les palmeraies de Biskra influence leurs pratiques d'utilisation des pesticides, bien que cette influence ne soit pas directe ni exclusive.

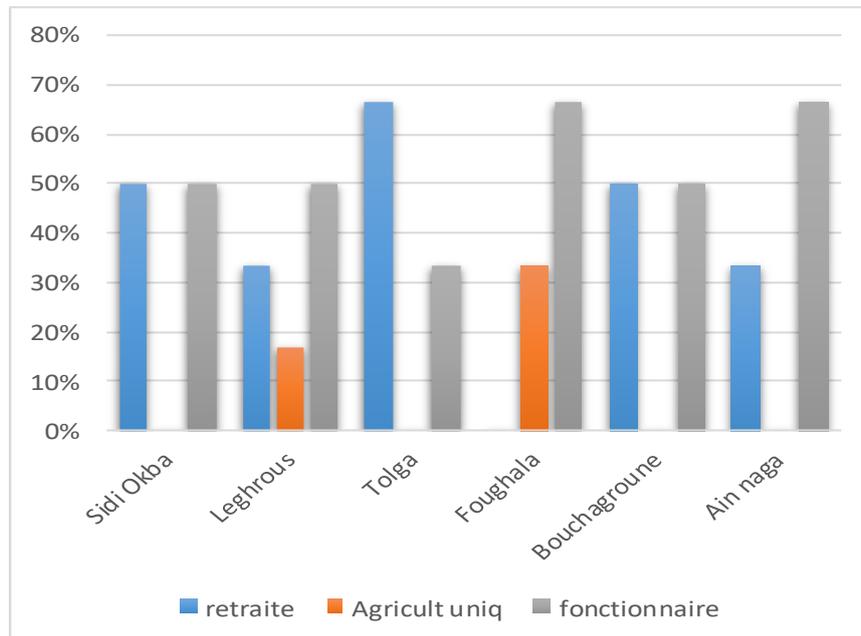


Figure 21 : Utilisation des pesticides selon la fonction par communes.

Les fonctionnaires, ayant l'agriculture comme activité secondaire, et les retraités, ayant plus de temps et de ressources, montrent des comportements similaires en termes d'utilisation de traitements phytosanitaires. Les agriculteurs exclusifs, bien que moins nombreux, sont potentiellement plus motivés à maximiser leur production par l'utilisation de pesticides. Pour promouvoir une utilisation efficace et durable des pesticides, il est crucial de développer des programmes de formation et de soutien adaptés aux différents groupes professionnels d'agriculteurs.

2.2. Maladies et ravageurs

2.2.1. Principaux ravageurs traités

Dans les exploitations visitées de la région de Biskra, les principaux problèmes phytosanitaires rencontrés sont les attaques des ravageurs, notamment la cochenille blanche, le Boufaroua et le Myélois (Figure 23, 24 et 25).

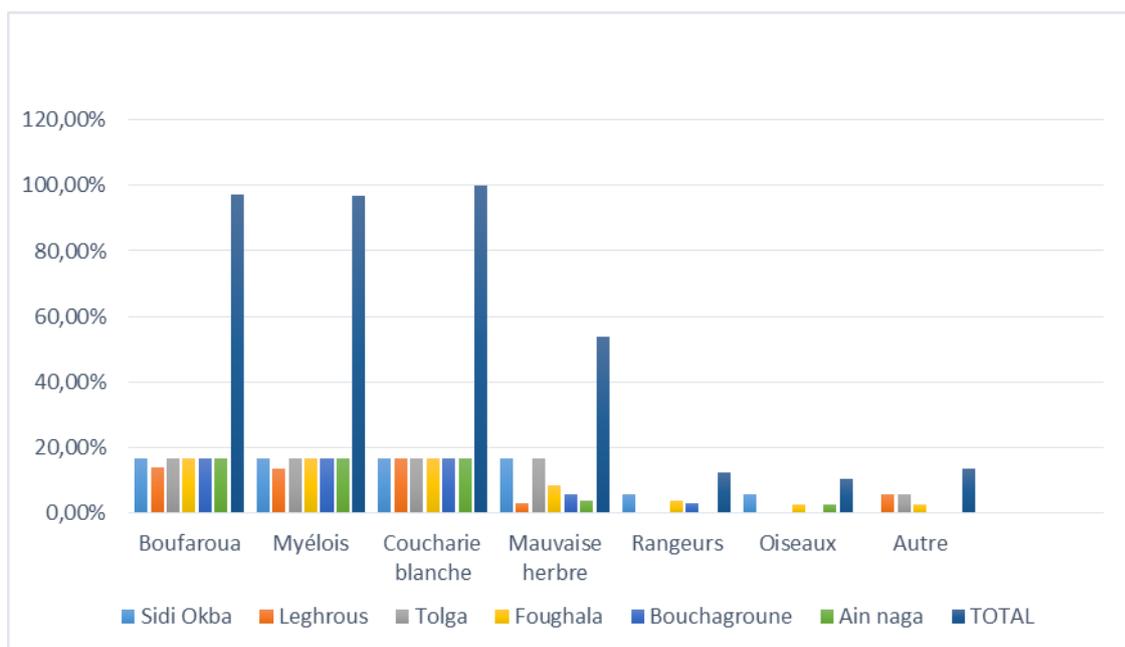


Figure 22 : Ravageurs présents dans les exploitations.

La cochenille blanche est présente dans toutes les exploitations visitées (100 %), confirmant les résultats par **d'Idder (2011)**. Le Myélois et le Boufaroua ont été observés dans 97,22 % des exploitations, tandis que les mauvaises herbes ont été rencontrées dans 69,44 % des cas. Bien que la cochenille blanche soit largement répandue, le Boufaroua est fréquemment ciblé par les traitements en raison de ses dégâts majeurs et directs sur les fruits du palmier dattier (**Munier, 1973 ; Hafesi, 2016**). Les mauvaises herbes constituent également un problème important pour les cultures en palmeraies.

Parmi les principaux travaux effectués sur les maladies fongiques et ravageurs du palmier dattier et la datte, nous citons ceux de **Munier et al., (1973), Amirouche et al., (1975), Bounagua (1985), Dadi Addoun (1985), Djerbi (1988), Djerbi (1994), Rahmania,(2000) , Peyron, (2000)**. En effet, cette série de travaux a conduit à une meilleure connaissance de ces maladies en matière de symptôme, agent causal et le mode de lutte (Tableau 09, Annexe 06).



Figure 23: Dattes et palmier attaquées par Boufaroua .*Photo originale*



Figure 25: Régime infesté par Boufaroua. *Photo originale*



Figure 24: Datte attaquée par Myélois.

2.2.2. Niveau de connaissances des parasites

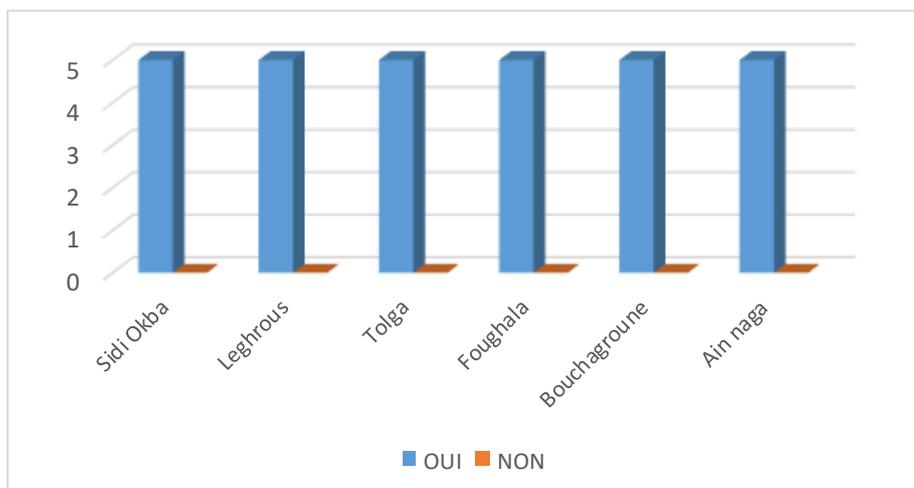


Figure 26 : Niveau de connaissances des parasites.

La reconnaissance précoce des parasites, basée sur les symptômes, est cruciale pour anticiper les mesures de lutte et minimiser les dommages. Selon la figure 26, la majorité des enquêtés affirment être capables d'identifier les parasites affectant leurs cultures. Cette capacité pourrait résulter de l'expérience acquise sur le terrain ainsi que des efforts de sensibilisation déployés par les autorités agricoles locales, telles que la Direction de l'Agriculture et des Services Agricoles (D.A.S) et les subdivisions agricoles.

2.2.3. Pesticides utilisés

La figure 27 représente les pesticides utilisés pour les traitements contre les ravageurs et son niveau d'utilisation dans la culture des palmiers dattiers dans la région de Biskra est influencée par plusieurs facteurs, notamment l'efficacité, la compatibilité avec d'autres traitements, les coûts, et les préférences des agriculteurs. Les pesticides comme Vapcomic et Vertimec sont largement utilisés contre le Boufaroua dans la région et dans toutes les communes en raison de leur polyvalence et de leur efficacité avec un taux d'utilisation de 50%. Ce résultat confirme les investigations menées au niveau de la D.S.A et l'INPV et encore affirme par les subdivisions agricoles. L'Alphazuron est utilisé contre le Myélois, avec un taux d'utilisation de 38,86%, tandis que d'autres, comme Ovipron, et LAB-BT sont moins utilisés en raison de leurs applications spécifiques ou de leur efficacité moindre.

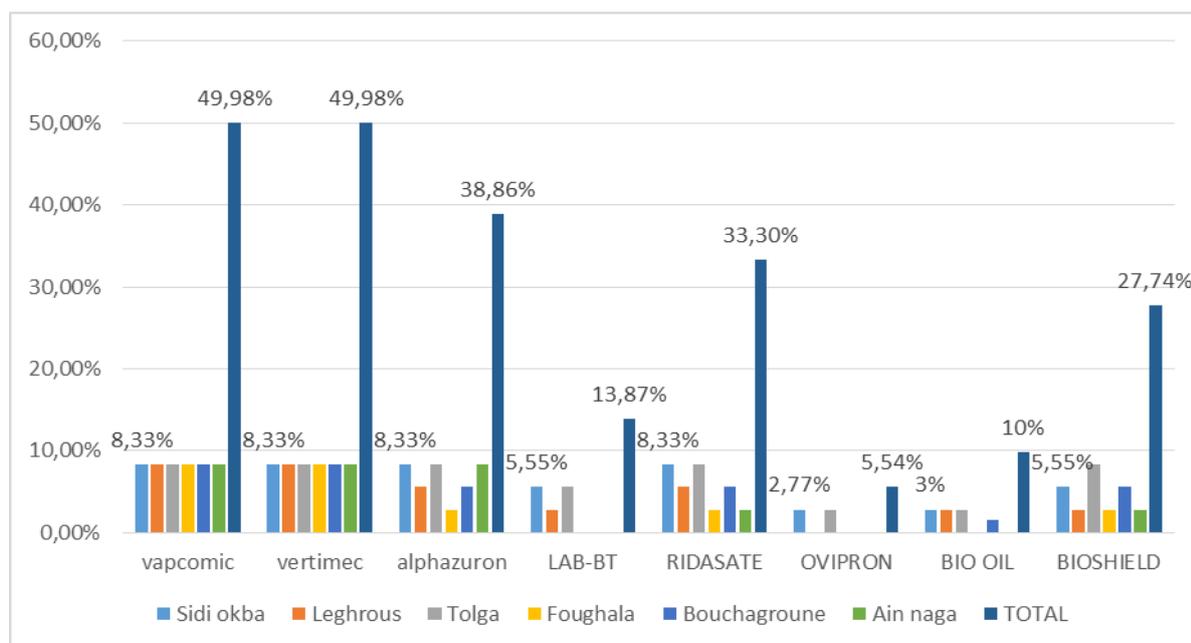


Figure 27 : Pesticides les plus utilisés, pour la campagne 2016-2023.



Figure 28 : Les pesticides les plus utilisés dans les traitements phytosanitaires. (Original)

2.2.3.1. Principales caractéristiques d'utilisations des pesticides

A) Source d'approvisionnement en pesticides

Les sources d'approvisionnement en pesticides varient considérablement, incluant des organismes étatiques, des entreprises privées, des coopératives agricoles et des importateurs.

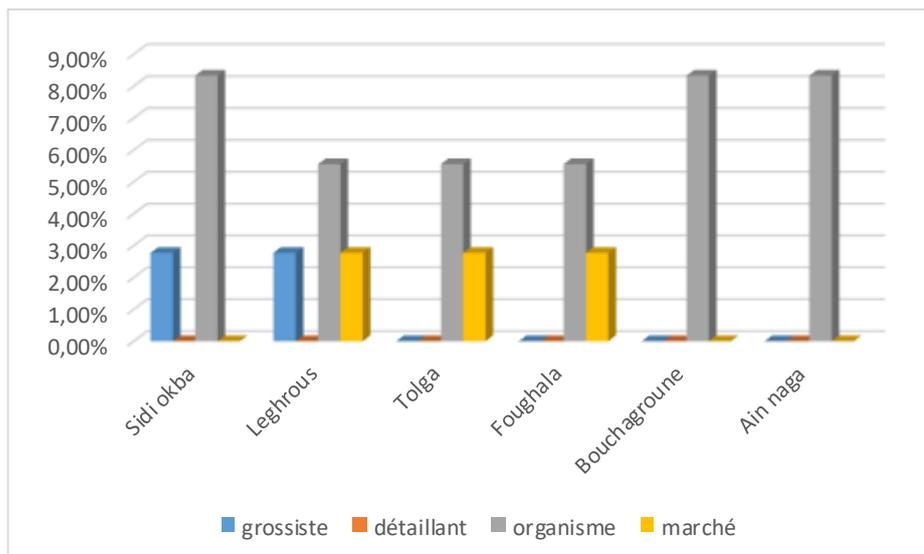


Figure 29 : Source d'approvisionnement en pesticides.

D'après les données présentées dans la figure 29, les organismes étatiques dominent le marché des pesticides dans la région, représentant 38.88% des fournisseurs. Les organismes étatiques ont souvent la capacité de négocier des prix avantageux et de distribuer des produits subventionnés, rendant les pesticides plus accessibles aux agriculteurs, assurant que les produits respectent les normes de sécurité et d'efficacité.

Au niveau des communes, Leghrous présentent des approvisionnements en plus des organismes de l'État, notamment auprès de grossistes et sur le marché. Les pourcentages d'approvisionnement en provenance du marché sont de 2,77% chacun dans les communes de Tolga et Foughala

B) Facteurs qui déterminent le choix des produits utilisées

Pour sélectionner le produit du traitement, l'enquêté peut utiliser plusieurs facteurs pour faire son choix. Les facteurs les plus importants sont: nature du parasite, matière active, prix...etc. D'après la figure 30, nous remarquons que la majorité des enquêtés, qui ont fait des traitements, se basent sur la dose d'emploi. Cette catégorie représente 30,55%. En effet, la dose du produit en matière active est le facteur qui détermine son efficacité. Une minorité des enquêtés, se base sur le prix et la nature du produit, Pays et nom du fabricant. Certaines enquêtés commencent à s'intéresser aux produits biologiques, vu leurs caractéristiques écologiques. Cette catégorie représente 2,77%.

Résultats et discussions

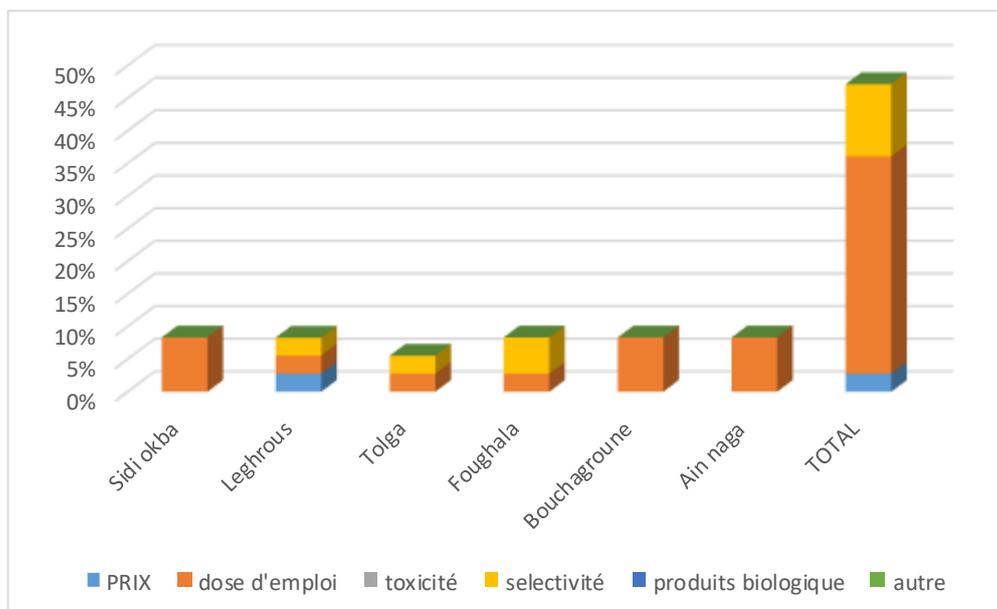


Figure 30 : Facteurs qui déterminent le choix des produits utilisés.

Dans les communes de Sidi Okba, Bouchagroune et Ain naga la dose d'emploi est essentielle pour 8,33% des agriculteurs, influencés par les traitements de l'INPV et des opérateurs privés. À Leghrous, les agriculteurs utilisent des critères variés tels que le prix, la dose d'emploi et la sélectivité, et réalisent eux-mêmes les traitements, montrant une diversité dans leurs choix.

C) Rémanence du produit

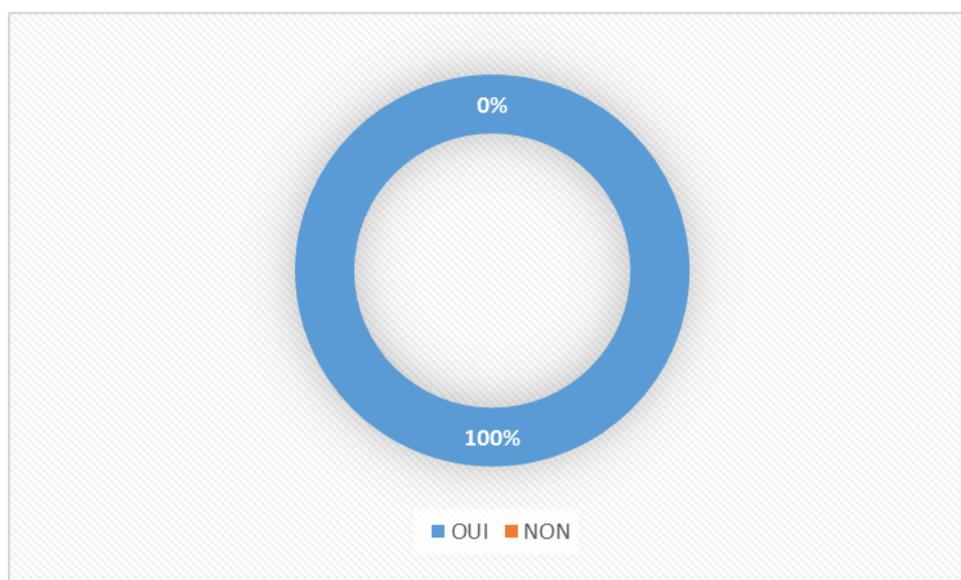


Figure 31 : Rémanence du produit. *Fait par nous à partir l'enquête.*

Absolument, le respect de la période d'attente entre l'application des produits phytosanitaires et la récolte est essentiel. En effet, les effets toxiques de ces produits peuvent être très dangereux pour la santé des consommateurs et pour l'environnement. Une mauvaise gestion de cette période pourrait entraîner une contamination des récoltes.

La figure 31 montre que tous les enquêtés ont une prise de conscience envers ce paramètre. La preuve que tous ceux qui utilisent des pesticides affirment de respecter la rémanence des produits utilisés.

2.2.4. La méthodologie d'utilisation des pesticides

2.2.4.1. Raisonnement de la lutte chimique

Le tableau 09 (voir annexe 06) montre les résultats détaillés des pratiques de réflexion sur la lutte chimique, la majorité des personnes interrogées identifiant les maladies et les ravageurs à un stade précoce avant d'envisager la lutte chimique. Le choix d'un produit se fait principalement, en se basant sur les orientations et les conseils des agents de vulgarisation.

Malheureusement, la plupart des enquêtés ne prennent pas en considération les conséquences environnementales de ces traitements et ils n'appliquent pas la notion de lutte intégrée. En effet, pour augmenter l'efficacité des produits, souvent ils augmentent les doses sans consulter les spécialités. Cela suggère un besoin d'éducation et de sensibilisation sur les pratiques agricoles durables et l'importance de la lutte intégrée contre les ravageurs et les maladies.

2.2.4.2. Matériel utilisé pour les traitements

La lutte par les pesticides nécessite un matériel spécifique pour assurer l'efficacité du traitement. La figure 32 montre le type de matériel utilisé pour les traitements chimiques dans les palmeraies de la région de Biskra. Les enquêtés utilisent souvent des pulvérisateurs à dos et/ou des pulvérisateurs tractés pour effectuer ces traitements.

Dans la région d'étude, la majorité des enquêtés traitent avec les deux types. Ce cas est représenté par 25 % des cas étudiés. Lorsqu'il y a des intervenants, publics ou privés, on utilise les pulvérisateurs tractés ; quand c'est l'agriculteur qui traite lui-même son exploitation, il utilise le pulvérisateur à dos.

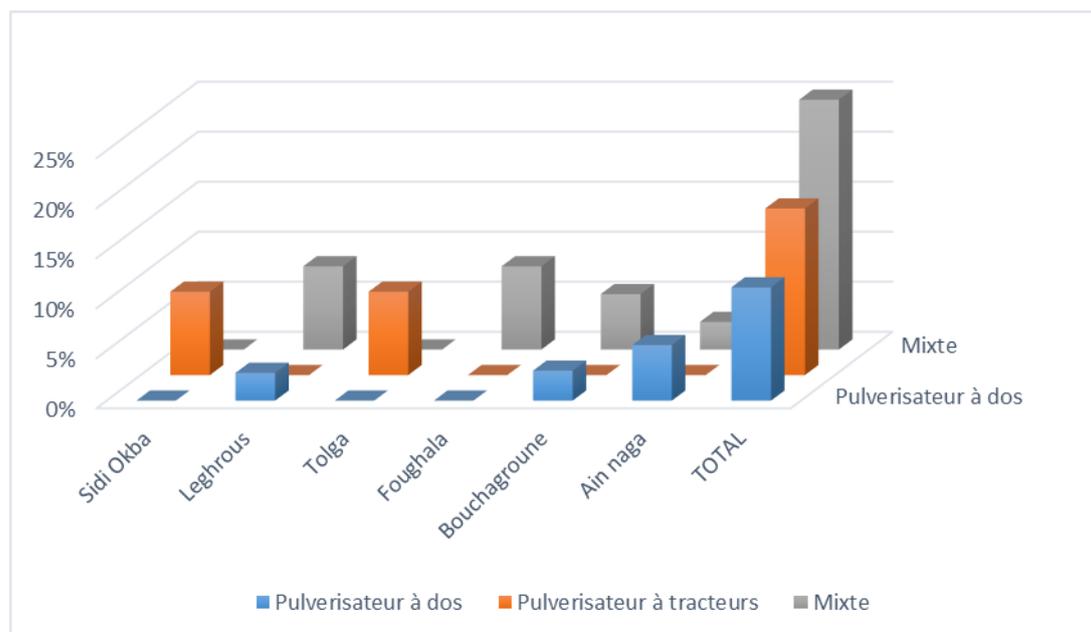


Figure 32: Type du matériel utilisé pour les traitements.

Selon les enquêtés, dans les communes de Sidi okba, Tolga, on utilise fréquemment les pulvérisateurs tractés. En revanche, à Leghrous, Bouchagroun et Ain naga, les deux types de pulvérisateurs sont utilisés. Les pulvérisateurs à dos sont particulièrement courants à Leghrous et Bouchagroun et Ain naga, où les agriculteurs font un usage intensif des pesticides.

2.2.4.3. Opérateurs du traitement

Dans la région d'étude, l'opération de traitement des cultures est réalisée par différents acteurs, notamment des opérateurs privés, INPV et les agriculteurs eux-mêmes. Parfois, ces trois acteurs peuvent même intervenir conjointement dans la réalisation des traitements.

D'après les données présentées dans la figure 33, on observe que la dominance de l'intervention revient aux opérateurs privés et à plusieurs opérateurs, représentant ensemble 27,77 % des cas étudiés. Ensuite, l'INPV intervient dans 22,22 % des cas, tandis que l'intervention directe des agriculteurs est relativement faible, à seulement 2,77 %.

Cela indique que les agriculteurs ne comptent pas toujours sur les traitements des autorités gouvernementales et ont recours à d'autres solutions, telles que le traitement des cultures par l'entrepreneur agriculteurs sous-traitants, qui jouent le rôle le plus important dans la protection des cultures agricoles dans cette région.

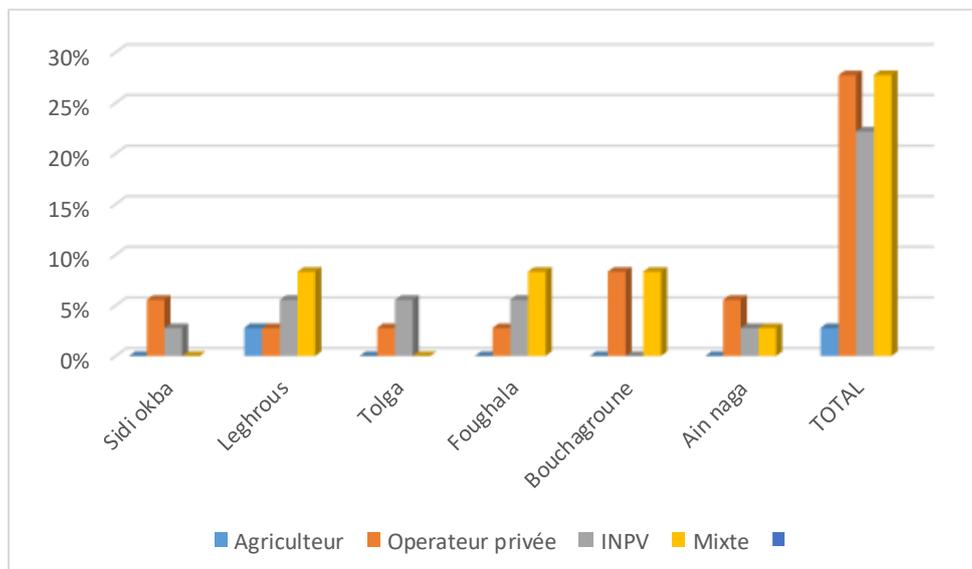


Figure 33: Opérateurs des traitements.

2.2.4.4. Quantité du produit à appliquer.

Pour faire le traitement, on doit déterminer la quantité du produit à appliquer. La figure 34 illustre les résultats pour ce paramètre.

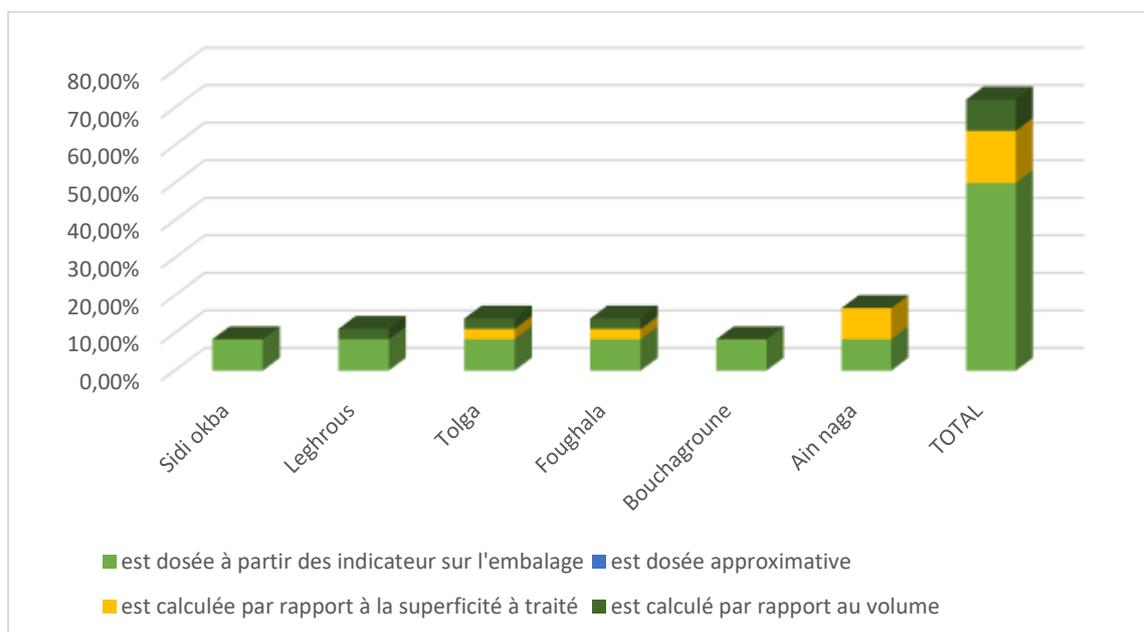


Figure 34 : Quantité du produit à appliquer.

D'après les résultats de la figure 34, il semble que la majorité des enquêtés déterminent les quantités de produit à appliquer en se basant sur les indicateurs présents sur l'emballage. Cette approche représente 50 % du total dans la région. Ensuite, le paramètre de la superficie à

traiter est pris en considération, En revanche, le volume n'est considéré que par une petite proportion d'enquêtés, soit 8,33 % dans l'ensemble de la région d'étude.

Cela suggère que la plupart des agriculteurs se fient aux indications fournies par les fabricants sur les emballages des produits, tandis que l'utilisation de la superficie à traiter est plus répandue dans certaines zones spécifiques, et que le volume est moins souvent pris en compte dans la détermination des quantités de produit à utiliser.

2.2.4.5. Période d'utilisation des traitements

L'efficacité du traitement est liée aux caractéristiques du produit, mais dépend également de certains paramètres associés à l'environnement du traitement. Les conditions climatiques figurent parmi les paramètres les plus importants. La température, l'humidité, la vitesse du vent et les précipitations ont un impact direct sur l'efficacité du traitement.

La figure 35 illustre les résultats sur la période d'application des traitements.

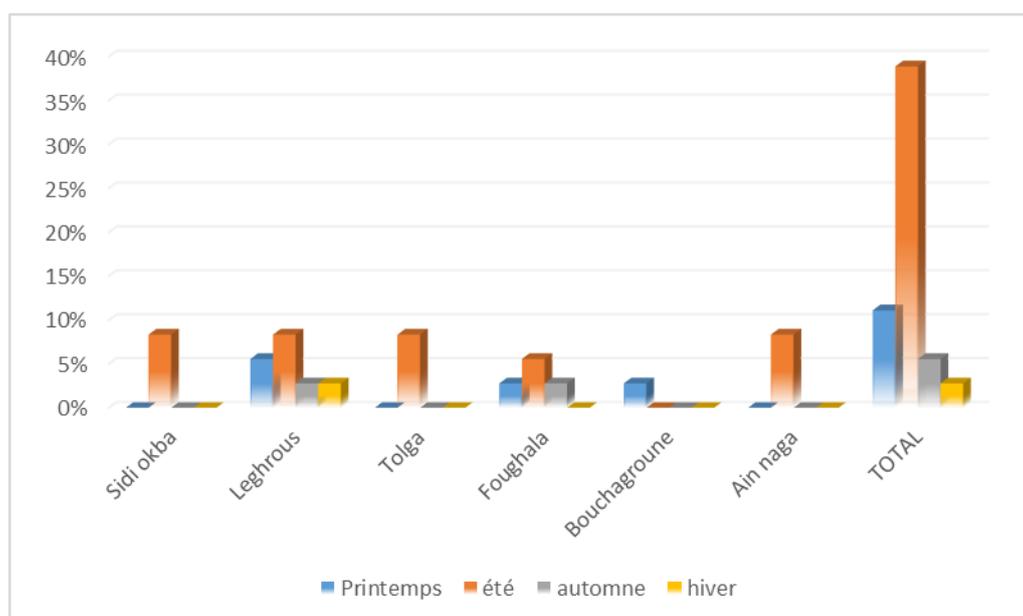


Figure 35: Période d'utilisation des traitements.

La saison pendant laquelle on applique les traitements est l'été avec un taux de 39%. Cette saison est particulièrement importante car c'est à ce moment que les ravageurs du palmier dattier sont les plus actifs, notamment pendant la période de fructification de cette espèce, qui coïncide avec l'été. Cependant, il est noté que la plupart de ces traitements sont appliqués avec

Résultats et discussions

un retard important en raison de problèmes de gestion au niveau des structures responsables de cette activité.

Les traitements pendant la période printanière viennent en deuxième position. Ils sont principalement appliqués sur des plantes cultivées sous les palmiers. À l'échelle des communes, de Sidi Okba , Tolga et Ain naga, les traitements sont réalisés uniquement en été, principalement contre les ennemis du palmier dattier. En revanche, à Loughrousse et Foughala, les traitements sont effectués presque toute l'année, en raison de la présence de cultures maraîchères sous serre et en plein champ, en plus du palmier dattier, nécessitant une protection constante.

2.2.5. Bonnes pratiques phytosanitaires

Les résultats des tests d'évaluation du niveau d'application des bonnes pratiques phytosanitaires par les enquêtés indiquent globalement que les agriculteurs prennent en compte les consignes d'utilisation des produits. Cela suggère qu'ils sont conscients de l'importance de suivre les instructions et les recommandations pour l'application des produits phytosanitaires, ce qui est un aspect essentiel pour garantir l'efficacité des traitements tout en minimisant les risques pour la santé humaine et l'environnement.

Cette constatation est encourageante car elle indique une certaine sensibilisation et une adoption des bonnes pratiques par les agriculteurs dans la région étudiée. Cependant, il serait également important de continuer à fournir une formation et un soutien aux agriculteurs pour renforcer davantage leur compréhension et leur mise en pratique des bonnes pratiques phytosanitaires, contribuant ainsi à une agriculture plus durable et respectueuse de l'environnement. (Voir Annexe 04)

❖ Importance des Bonnes Pratiques

Les bonnes pratiques phytosanitaires incluent des aspects tels que le respect des doses recommandées, l'utilisation d'équipements de protection individuelle, et l'application des produits dans des conditions appropriées pour minimiser la dérive et la contamination. En suivant ces pratiques, les agriculteurs peuvent non seulement protéger leur santé et celle de leurs travailleurs, mais aussi éviter la contamination des sols et des eaux, et préserver la biodiversité. (FAO, 2002).

2.2.6. Facteurs qui poussent à effectuer les traitements

Les facteurs qui poussent les agriculteurs à effectuer des traitements sont variables.

La figure 36 montre que l'observation des symptômes de maladies, la présence de ravageurs et l'observation de leurs dégâts sont souvent les raisons qui poussent les agriculteurs à décider d'appliquer des traitements. Ceci confirme les résultats obtenus par **Slamene, (2015)**. A l'échelle de la région, ce constat est observé dans (50 %) des cas étudiés. La présence de mauvaises herbes est la deuxième raison (13,88%). Cette situation est observée, globalement, dans toutes les communes.

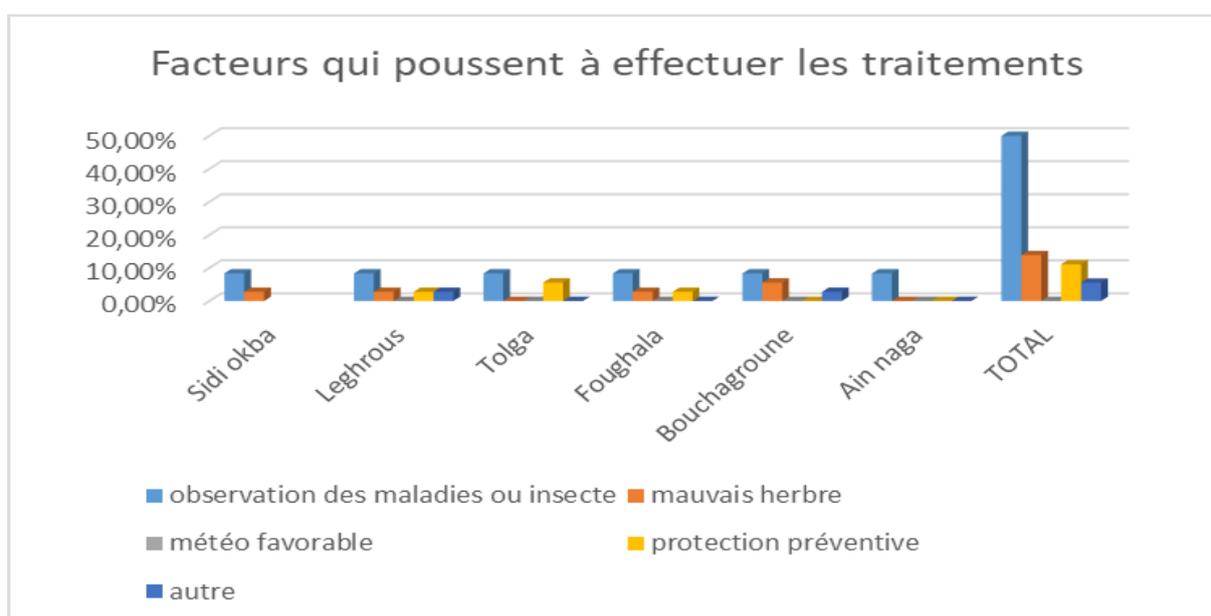


Figure 36 : Facteurs qui poussent à effectuer les traitements.

2.2.7. Efficacité de l'utilisation des pesticides

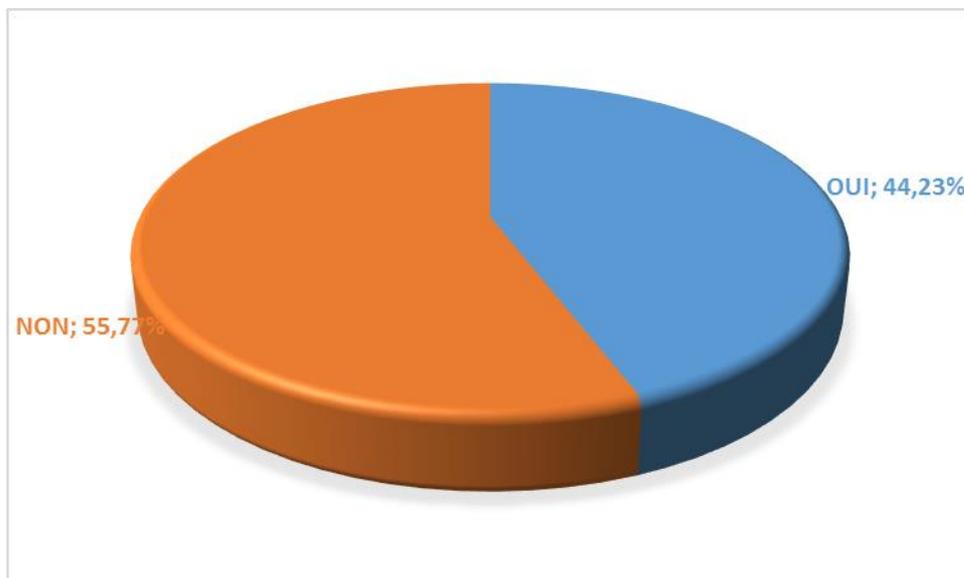


Figure 37 : Efficacité de l'utilisation des pesticides.

Les enquêtes menées dans la région sur l'efficacité des traitements utilisés ont révélé un constat préoccupant : à l'échelle de toutes les communes, les enquêtés rapportent du 55,77% que les traitements appliqués ne sont pas efficaces, par contre il existe des communes affirment que l'utilisation des pesticides donne un résultat efficace ils sont représentés 44,23 % comme le montre la Figure 37.

Il semble que les principaux traitements en palmeraie, destinés à lutter contre les ravageurs du palmier dattier tels que le Boufaroua et le Myélois, sont souvent appliqués avec un retard significatif. Bien que ces traitements doivent commencer dès le mois de Mai et Juin, pour se poursuivre en Juillet, ils sont retardés jusqu'aux mois de Juillet et Août, Ce problème se répète chaque année.

Les traitements appliqués par les organismes étatiques et parfois même les opérateurs privés, souvent, se font en absence des propriétaires. Certains agriculteurs rapportent que souvent les produits utilisés ont expiré leurs dates d'utilisation. Ce constat témoigne d'une mauvaise gestion dans l'application de ces traitements au niveau de la région.

Partie 2

1. Utilisation de bio pesticide

La lutte biologique est une méthode de lutte contre les ravageurs et les maladies des cultures qui présente de nombreux avantages par rapport à la lutte chimique, surtout dans les milieux écologiques fragiles comme les zones sahariennes.

1.1. Avantages de la lutte biologique

- **Préservation de l'environnement** : La lutte biologique n'utilise pas de pesticides chimiques nocifs pour l'environnement, ce qui permet de protéger la biodiversité, les sols et les ressources en eau.
- **Sécurité pour la santé humaine** : Les pesticides chimiques peuvent être dangereux pour la santé humaine, tandis que la lutte biologique utilise des organismes naturels qui ne présentent généralement aucun risque pour les humains.
- **Efficacité durable** : Les ravageurs peuvent développer une résistance aux pesticides chimiques, mais la lutte biologique utilise des ennemis naturels qui s'adaptent et évoluent en même temps que les ravageurs, ce qui permet une lutte plus durable contre les parasites.
- **Rentabilité** : La lutte biologique peut être une solution rentable à long terme pour les agriculteurs, car elle permet de réduire les coûts liés à l'achat et à l'application de pesticides chimiques. (Zarrouk et al, 2015) (Benhalima, 2017).

1.2. Utilisation de la lutte biologique en Algérie

L'Algérie a fait des progrès significatifs dans le développement et l'adoption de la lutte biologique. Le pays dispose de plusieurs centres de recherche et d'instituts qui travaillent sur la production et la commercialisation d'agents de lutte biologique, tels que les insectes prédateurs, les parasitoïdes et les micro-organismes.

L'utilisation de la lutte biologique est de plus en plus répandue en Algérie, en particulier dans les cultures d'agrumes, de légumes et de fruits à coque. Le gouvernement algérien encourage également l'adoption de la lutte biologique par les agriculteurs en offrant des subventions et des formations (El Houssine, 2016).

1.3. Défis de la lutte biologique

Malgré ses nombreux avantages, la lutte biologique présente également certains défis:

- **Coût initial élevé :** La mise en place d'un programme de lutte biologique peut être plus coûteuse que l'utilisation de pesticides chimiques, car elle nécessite souvent des investissements dans la recherche, la production et la distribution d'agents de lutte biologique.
- **Disponibilité des agents de lutte biologique :** Il peut être difficile de trouver des agents de lutte biologique efficaces pour toutes les cultures et tous les ravageurs.
- **Conditions environnementales :** L'efficacité de la lutte biologique peut être affectée par les conditions environnementales, telles que la température, l'humidité et la lumière du soleil.

La lutte biologique est une méthode de lutte contre les ravageurs et les maladies des cultures prometteuse et durable, qui offre de nombreux avantages par rapport à la lutte chimique. Malgré quelques défis, l'Algérie a fait des progrès significatifs dans le développement et l'adoption de la lutte biologique, et cette approche est de plus en plus adoptée par les agriculteurs algériens (**Bougherara, 2018**).

A partir de la figure 38, nous constatons que la majorité des enquêtés n'utilisent pas les bio pesticides, leur pourcentage est de 93.34%. Deux agriculteurs seulement, dans les communes de Sidi okba et de Leghrous ont affirmé l'utilisation du bio pesticide.

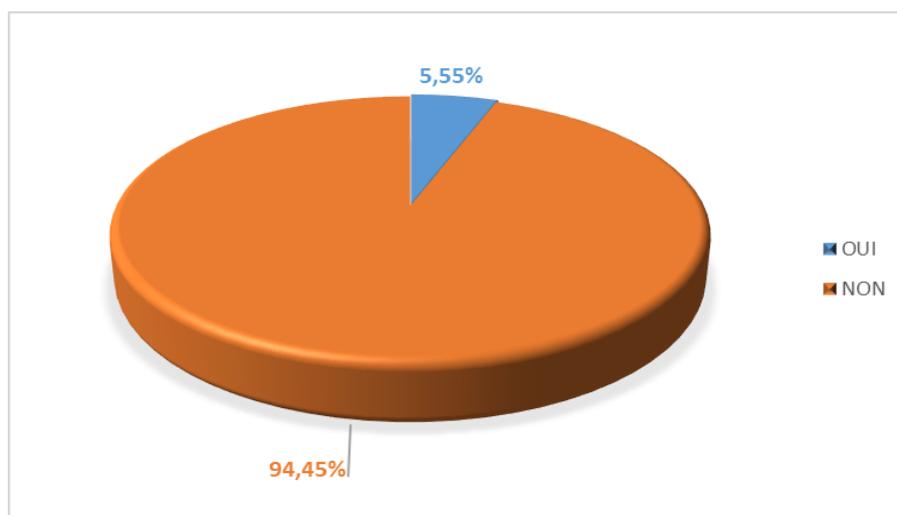


Figure 38 : Utilisation de bio pesticides.

Conclusion générale

Conclusion générale

La protection sanitaire des palmeraies est essentielle pour garantir une production saine et abondante. La nature spécifique du biotope du palmier dattier le rend vulnérable à un nombre limité de maladies et de ravageurs, qui peuvent devenir dangereux s'ils sont négligés.

La région de Biskra, caractérisée par un agrosystème oasien où le palmier dattier prédomine, fait face à diverses menaces de ravageurs, maladies et mauvaises herbes, inhibant la production. Les principaux facteurs influençant l'apparition ou la disparition de ces menaces sont : les températures élevées, le manque d'eau d'irrigation, l'absence de système de drainage, l'absence de barrières contre les vents, ainsi que des pratiques agricoles inadéquates. Ces conditions poussent les agriculteurs à adopter de nouvelles techniques pour assurer un bon rendement.

Cette étude a analysé l'utilisation des pesticides dans la région de Biskra pour le traitement des palmiers dattiers.

L'enquête a révélé que la majorité des utilisateurs de pesticides sont âgés de 40 à 60 ans (60%) et souvent des fonctionnaires (52%), les propriétaires exerçant généralement d'autres professions. Les pesticides les plus couramment utilisés sont le Vapcomic et le Vertimec (50%), ainsi que l'Alphazuron (39%), en raison de leur disponibilité sur le marché. Les traitements ciblent principalement les ravageurs tels que Boufaroua et Myelois, avec une absence notable de la maladie du Bayoud et du foreur du palmier (Bougassass), ce qui explique que les traitements sont souvent effectués en été.

L'utilisation des pesticides est dominée par les opérateurs privés, suivis de l'INPV, tandis que la participation directe des agriculteurs est relativement faible. Les agriculteurs de certaines zones utilisent des insecticides et herbicides pour lutter contre les ennemis des cultures maraîchères et des arbres fruitiers.

L'observation des symptômes de maladies et de ravageurs détermine souvent le moment des traitements, mais ceux-ci sont souvent tardifs et les produits utilisés périmés.

Conclusion générale

Le matériel le plus utilisé pour faire les traitements sont : le pulvérisateur tracté et le pulvérisateur à dos. L'INPV et les opérateurs privés utilisent les pulvérisateurs tractés et les agriculteurs utilisent les pulvérisateurs à dos.

Le pourcentage des enquêtés qui utilisent les biopesticides est très faible dans la région.

Au terme de cette étude, nous recommandons ce qui suit :

1. Nettoyer les palmeraies avant l'utilisation des pesticides.
2. Utiliser des semences d'origine connue et de bonne qualité.
3. Réduire l'utilisation des produits chimiques.
4. La nécessité d'appliquer les bonnes techniques de gestion des cultures.
5. Le développement de certaines techniques traditionnelles, telles que l'utilisation de cendres, de soufre, de sel, etc.
6. Encourager l'utilisation de biopesticides dans la région.

Des études supplémentaires sont nécessaires pour confirmer ces résultats dans la région de Biskra et dans d'autres régions phoenicicoles.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

A

- ✓ **Agence Nationale pour l'Aménagement du Territoire (ANAT). (2013).** Plan d'Aménagement du Territoire de la Wilaya (PATW) de Ouargla. 103 p.
- ✓ **Alix, A., Barriuso, E., Bedos, C., Bonicelli, B., Caquet, T., Dubus, I., Gascuel, C., Gril, J. J., et al. (2004).** Les pesticides : composition, utilisation et risques. Ed. Agrodok, Pays Bas, 93 p.
- ✓ **Amrani, A., & Matoub, M. (2016).** Utilisation des pesticides dans l'agriculture marocaine. Journal of Agricultural Sciences, 12(2), 45-56.
- ✓ **Anonyme, 2024.**
- ✓ **AYAD-MOUKHTARI. (2012).** Identification et dosage des pesticides dans l'agriculture et les problèmes d'environnement liés. Mémoire de Magister en chimie organique (environnement). Laboratoire de synthèse organique appliquée (LSOA), Université d'Oran (Algérie), 54 p.

B

- ✓ **Batsch, D. (2011).** L'impact des pesticides sur la santé humaine. Thèse Doctorat en Pharmacie, Université Henri Poincare-Nancy 1, France, 185 p.
- ✓ **Ben Saadoun, N., & Boulahouat, N. (2010).** Le palmier dattier, raconté par un cultivateur. Ed : BEDE- Biodiversité: Echanges et Diffusion d'Expériences, 51 p.
- ✓ **Ben Salem, H. (2015).** Tunisian date (*Phoenix dactylifera* L.) by-products: Characterization and potential effects on sensory, textural and antioxidant properties of dairy desserts. Food Chemistry, 188, 8-15.
- ✓ **Benbouza, H. (1994).** Influence des facteurs géologiques et miniers sur le soutirage conditions de la mine de Ain-Mimoun Khenchla.
- ✓ **Benziouche, M. (2006).** Structure et contraintes de la filière dattes en Algérie.
- ✓ **Berny, P., et al. (1997).** Field evidence of secondary poisoning of foxes (*Vulpes vulpes*) and buzzards (*Buteo buteo*) by bromadiolone, a 4-year survey. Chemosphere, 35(8), 1817-1829.
- ✓ **Berrah, S. (2011).** Etude phytochimique et effet de l'extrait de l'Ephédra Alata sur les perturbations biochimiques et biologiques induits par le fenthion chez le rat Wistar. Doctoral dissertation, Université Larbi Tébessi-Tébessa.

✓ **Boissonnot, R. (2014).** Risques sanitaires et perception chez les agriculteurs utilisateurs de produits phytopharmaceutiques. Thèse Doctorat Alimentation et Nutrition. Conservatoire national des arts et métiers – CNAM et IRSTEA, France, 282 p.

✓ **Boland, J., Koomen, I., Van Lidth, J., Jeude, D. E., Oudejans, J. (2004).** Les pesticides : composition, utilisation et risques. Ed. Agrodok, Pays Bas, 93 p.

✓ **Bonnefoy, N. (2012).** Les pesticides et leur impact sur la santé et l'environnement. In Pesticides, agriculture et environnement : Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux. 13-24, 348 p.

✓ **Bouafia, S. (1985).** Bio-écologie du Boufaroua: *Olygonychus afrasiaticus* (Mc Gregor) (Acarina-Tetranychidae) à l'I.T.A.S. de Ouargla et utilisation de *Trichogramma*.

✓ **Bouammar, B. (2010).** Le développement agricole dans les régions sahariennes : étude de l'impact de la taille des exploitations sur l'adoption des nouvelles techniques de production.

✓ **Bougherara, D. (2018).** Effets des biopesticides sur les ravageurs des palmiers dattiers dans les oasis de Biskra. Annales de l'Institut National Agronomique d'Algérie.

✓ **Bounaga, N., & Djerbi, M. (1990).** Pathologie du palmier dattier. Revue Option Méditerranéennes, 11, 127 p.

C

✓ **Calvet, R., Barriuso, E., Bedos, C., Benoit, P., Charnay, M. P., & Coquet, Y.(2005).** Les pesticides dans le sol, conséquences agronomiques et environnementales. Edition France Agricole, Paris, 637 p.

✓ **CGL (Conseil Général des Landes).** Guide pratique d'utilisation des produits phytosanitaires à l'usage des communes : Amélioration des pratiques de désherbage et l'utilisation des produits phytosanitaires par les collectivités Landaises. Association des maires et Agence de l'eau Adour-Garone.

D

✓ **Direction des services agricoles ,DSA .2019,2024**

✓ **Dubost, D. (2002).** Ecologie, Aménagement et Développement Agricole des Oasis.

✓ **Duval, M. (sd).** L'histoire des phytosanitaires de l'origine à 2030. Service santé du travail MSA Maine et Loire, 64 p.

- ✓ Mr Khechai Salim , Nacima, Deghiche Diab.2019/05/01 Contribution à l'étude de la valorisation des cultivars à faible valeur marchande « D'goule » dans la région des Ziban (Cas Sidi-Okba et Lioua)

E

✓ **El Mrabet, K. (2008).** Développement d'une méthode d'analyse de résidus de pesticides par dilution isotopique associée à la chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem dans les matrices céréalières après extraction en solvant chaud pressurisé. Thèse de doctorat en chimie analytique, Université Pierre et Marie Curie, Paris, 295 p.

✓ **Elloumi, M., & Jarraya, K. (2006).** Pluriactivité et performances des exploitations agricoles en Tunisie. *New Medit*, 5(4), 26-33.

F

✓ **FAO. (2002).** Directives sur la bonne pratique de l'application terrestre de pesticides. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Rome.

✓ **Farhi, A. (2009).** Le rôle des services et des investissements dans l'hypertrophie de la ville d'El Oued au bas Sahara algérien. *Environnement Urbain / Urban Environment Urbanisme et Développement Durable*, 3, 1-23.

✓ **F.R.E.D.E.C.(2004).** Guide technique sur les bonnes pratiques phytosanitaires. Département de l'eau et de l'environnement, Voies navigables de France (VNF), 46 p.

I

✓ **IDDER, M. (2011).** Lutte biologique en palmeraie algérienne : cas de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi*. Conférence internationale francophones d'entomologistes, Rabat du 2 au 6 Juillet.

✓ **Idrissi, M., Ait Daoud, N., & Soulaymani-Bencheikh, R. (2010).** Le laboratoire du centre anti poison du Maroc, Faculté des sciences, Université Ibn Tofail, Kénitra, 16 p.

✓ **INRA. (1999).** Les pucerons des plantes cultivées. Institut National sur la Recherche Agronomique.

✓ **Institut Technique de Développement de l'Agronomie Saharienne (ITDAS). (2011).** L'agriculture en zone saharienne : Bilan de vingt années d'acquis (1986 – 2006). BP27 Biskra.

K

Khechai Salim , Nacima, Deghiche Diab.2019/05/01 Contribution à l'étude de la valorisation des cultivars à faible valeur marchande « D'goule » dans la région des Ziban (Cas Sidi-Okba et Lioua)

L

✓ **LNE. (2008).** Les pesticides. Laboratoire national de métrologie et d'essai,15 p.

✓ **Louchahi, M. R. (2015).** Enquête sur les conditions d'utilisation des pesticides en agriculture dans la région centre de l'algérois et la perception des agriculteurs des risques associés.

M

✓ **MADR. (2016).** Recueil des statistiques du secteur agricole de la wilaya de Biskra, Période 2010-2023. Ministère de l'agriculture et du développement rural, Direction des services agricoles de la wilaya de Biskra.

✓ **MCE (Maison de la Consommation et de l'Environnement).(2003).** Les pesticides : réglementation et effets sur la santé et l'environnement, Rennes, 30 p.

✓ **Munier, P. (1973).** Le palmier dattier : Collections techniques agricoles et productions tropicales. Ed. G.P. Maisonneuve et Larousse, Paris, 71 p.

N

✓ **Narbonne, J.-F. (1988).** Impact environnemental des pesticides : Dispersion et rétention dans les sols. Revue d'Ecologie, 43(4), 355-368.

O

✓ **Observatoire National des Filières Agricole Agro-alimentaire (ONFAA). (2017).** Suivi des pesticides et en limiter les impacts environnementaux. Expertise scientifique collective.

✓ **Oh, B.-Y. (2011).** Pesticide Chemistry and Biochemistry. FAO/IAEA Training and Reference Centre for Food and Pesticide Control, Director of Pesticide Division, NIAST, RDA, Suweon, p. 441.

P

✓ **Periquet, A., Boisset, M., Casse, F., Lecerf, J. M., & Leguille, C. (2004).** Pesticides, risque et sécurité alimentaire. Ed. Aprifel Paris, France, 400 p.

✓ **Pesticide Action Network (PAN). (2007).** Guide sur les pesticides et les alternatives. International Union for Conservation of Nature.

S

✓ **Schillhorn, H., & Swallow, A. (2000).** Utilisation des pesticides en agriculture tropicale. Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, Section Sciences de la Vie, 22-45-52.

✓ **SLAMENE N., 2015-** place des produits phytosanitaires inféodés aux ravageurs dans la région de Ouargla. Mémoire Mas. Agr., Université de Ouargla, p43

✓ **Sudrie, J. (2001).** Phytosanitaires et environnement : impacts et mesures de protection. Éditions École Nationale Vétérinaire, Toulouse, 312 p.

WHO., 2010: The Who Recommended Classification of Pesticides By Hazard and Guidelines To Classification 2009. World Health Organization. p.60. <https://doi.org/ISBN 978 92 4 1547963>.

Z

✓ **Zina, D. (2004).** Étude phytochimique et activité biologique de deux espèces médicinales du Sud algérien, *Achillea santolina* et *Oudneya africana*. Université Kasdi Merbah-Ouargla, 189 p.

Les Annexes

Annexe 01**Fiche d'enquête**

Date :...../...../2024

N ° de l'enquête:.....

✓ Identification de l'enquêté et l'exploitation :

a) Nom et Prénom:.....

b) Age:.....

c) Niveau d'instruction: Analphabète primaire fondamental secondaire Supérieur

d) résidence: hors ou dans.....commune

e) emploi:.....

f) lieu de l'exploitation:.....commune.....

g) la forme d'acquisition de l'exploitation

• EP: Exploitation privée (étatique)..... • EAI: Exploitation Agricole Individuelle (étatique)..... • FP: ferme pilote (étatique)..... • Familiale.....

h) structure des terres de l'exploitation

• Surface agricole total..... (ha)

• Surface irriguée..... (ha)

i) les cultures :

N°	La culture	Surface (ha)
01		
02		
03		
04		
05		
06		
07		

g) le nombre du palmier dattier.....

✓ **Utilisation des pesticides**

✓ **Maladies et parasites**

✓ **Connaissez-vous les parasites de vos cultures?** : Oui non

Si la réponse est oui, citez les plus fréquents:

N°	Maladies /ravageurs	Cultures
01		
02		
03		
04		
05		
06		
07		

✓ **utilisez-vous des pesticides dans vos cultures ?** : Oui non

Si oui, citez _ les plus fréquemment utilisés pour les différentes cultures

Cultures	Surface	Pesticides utilisés	Dose utilisés	Surface traitées	Fréquence de traitement(nbre de fois/saison)

✓ **Principales caractéristiques des pesticides**

Grossiste Détaillant Organisme Marché Autre.....

parmi les facteurs suivants, lequel qui déterminent le choix des produits utilisés ? (une seule réponse)

Prix Dose d'emploi Toxicité Sélectivité Produit biologique ,

Autres

savez-vous qu'il faut respecter un délai entre la dernière application du pesticides et la récolte (rémanence du produit) ? Oui non .

✓ **quelle votre source d'approvisionnement en pesticides ?**

Donnez des exemples de rémanence pour les pesticides utilisés:

ANNEXE

N°	Nom du pesticide	
01		
02		
03		
04		
05		
06		

Annexe 2**Tableau :Questionnaire de raisonnement de la lutte chimique**

		oui	non
1	Identifiez- vous le parasite ou la maladie avant d'envisager de les combattre?		
2	En cas d'identification du parasite, identifiez-vous le stade du parasite (oeufs, larves, adultes) à traiter?		
3	Combattez-vous les parasites dès que quelques individus apparaissent sur la culture ?		
4	Tenez-vous compte de la présence de la faune auxiliaire avant d'effectuer un traitement chimique ?		
5	Est-ce que vous utilisez les pièges et les notions de seuil de nuisibilité avant de décider d'effectuer un traitement		
6	Vous -arrive –t-il de vous informer pour s'avoir comment combattre un parasite ou une maladie par un autre moyen que l'utilisation de produits chimiques ?		
7	Vous-arrive -t-il de faire des tournées sur l'exploitation pour voir l'état de cultures , afin de prévenir des traitements localisés au lieu de faire des traitements généralisés lorsque la population devient importante ?		
8	Pour le choix du produit phytosanitaire,vous vous basez sur le choix de la culture ou de la variété est-il guidé par sa résistance ou sa sensibilisation à un parasite ou une maladie que vous avez déjà rencontrée sur votre exploitation?		
9	Pour le choix du produit phytosanitaire, vous vous basez principalement selon des orientations (choix d'une seule réponse parmi celles proposées) : a- auprès d'un organisme de développement (vulgarisation,.....) ? b- auprès d'un groupe formel d'agriculteurs ? c- la documentation ? d- les conseils des négociants ? e- les pratiques habituelles ?		
10	Dans le cas 'où un traitement s'est montré peu efficace, vous aurez plutôt tendance à : a- augmenter la dose		

	b- changez le produit c- consulter un spécialiste en produits phytosanitaire (autre qu'un revendeur de phytosanitaire) ?		
11	Disposez-vous d'un index phytosanitaire national		
12	Dans le cadre de la lutte contre les plantes adventices, utilisez –vous uniquement des herbicides ?		

-Quel est le type du matériel utilisé pour les traitements ?

N°	matériel	Capacité (litres)
01		
02		
03		
04		
05		
06		

-Bonnes pratiques phytosanitaires :

N°	Questions	oui	non
01	Les produits phytosanitaires sont –ils conservés dans une armoire ou un local spécial ?		
02	Vous arrive-il de lire des indications de l'étiquette du produit avant son utilisation ?		
03	Vous arrive –il d'augmenter la dose ou la fréquence d'application recommandée sur l'étiquette pour rendre le traitement plus efficace et plus accéléré?		
04	Effectuez-vous des traitements lorsque la culture est en pleine floraison ?		
05	Tenez-vous compte du climat (pluie, vent) et du moment de la journée (matin, milieu de journée, soir) pour effectuer un traitement ?		
06	Tenez- vous un cahier des traitements phytosanitaires ?		
07	Disposez-vous d'une tenue spécifique complète pour réaliser les traitements? a-bottes b-tenue imperméable c-masque a- gants		
08	l'origine et les matériaux de fabrication des matériels de traitements		
09	Est-ce qu'il vous arrive de mélanger des produits phytosanitaires sans savoir si le mélange est compatibles ?		

10	Le débit du matériel de pulvérisation est-il contrôlé et réglé correctement?		
11	Effectuez-vous un nettoyage soigné du pulvérisateur après chaque utilisation?		
12	Vous-arrive –t-il de rejeter les eaux de rinçage du pulvérisateur dans un point d'eau?		
13	Les emballages des produits phytosanitaires sont-ils rendus inutilisables une fois qu'ils sont vides?		

-Quantité du produit à appliquer :

- est dosée à partir des indications sur l'emballage
- est dosée approximativement
- est calculée par rapport à la superficie à traiter
- est calculée par rapport au volume du pulvérisateur

-Durant quelle (s) saison (s) effectuez-vous vos traitements ?

-printemps -été -automne -hiver

-Quel (s) sont les facteur(s) qui vous poussent à effectuer des traitements ?

- observation des maladies ou insectes sur les plantes
- présence de plantules de mauvaises herbes
- présence de mauvaises herbes adultes, voire en fleurs
- conditions météo favorisant les maladies ou insectes
- protection préventive
- autre.....

-Qui fait l'opération du traitement ?

- vous-même
- autre.....

-Est-ce qu'il y a l'efficacité sur l'utilisation des pesticides sur la quantité et la qualité de production ? oui.....non.....

3. l'utilisation des bio pesticides : oui non

Si oui : quels sont les différents types des bio pesticides utilisés ?

Annexe 3

Variables			<u>Sidi okba</u>		<u>leghrous</u>		<u>tolga</u>		<u>foughala</u>		<u>Bouchag</u> <u>roune</u>		<u>Ain naga</u>		Total	
			N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Nombre des enquêtes			6	16,66%	6	16,66%	6	16,66%	6	16,66%	6	16,66%	6	16,66%	6	16,66%
1	Age	Infer de 40ans	0			0%		0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
2		De 40 à60ans	4	11,11%	4	11,11%	1	2,77%	2	5,55%	6	16,66%	6	16,66%	23	63,09%
3		Super de 60 ans	2	5,55%	2	5,55%	6	16,66%	4	11,11%	0	1%	0	0%	14	39,87%
1	Niveau d'instruction	Analphabète	0	0%	0	0%	12	33,33%	12	33,33%	0	0%	12	33,33%	36	99,99%
2		primaire	12	33,33%	0	0%	6	16,67%	6	16,67%	1	10%	0	0%	25	76,67%
3		fondamental	3	8,33%	4	11,11%	6	16,67%	0	0%	0	0%	6	16,67%	19	52,78%
4		secondaire	1	2,77%	2	5,55%	2	5,55%	3	8,33%	0	0%	2	5,55%	10	27,77%
5		supérieur	0	0%	2	5,55%	0	0%	0	0%	6	16,66%	1	2,77%	9	25%
1	Emploi	Retraité	3	8,33%	2	5,55%	4	11,11%	0	0%	3	8,33%	2	5,55%	14	38,87%
2		Agriculteur uni	0	0%	1	2,77%	0	0%	2	5,55%	0	0%	0	0%	3	8,32%
3		fonctionnaire	3	8,33%	3	8,33%	2	5,55%	4	11,11%	3	8,33%	4	11,11%	19	52,76%

Variables			Sidi okba		Leghrousse		Tolga		Foug hala		Bouch a-groune		Ain naga		TOTAL	
Nombre des enquêtes			N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
			6	16,66%	6	16,66%	6	16,66%	6	16,66%	6	16,66%	6	16,66%	6	16,66%
1	La forme juridique	AP	6	16,66%	4	11,11%	6	16,66%	6	16,66%	6	16,66%	6	16,66%	34	99,96%
2		MV	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	6	16,66%	0	0%	6	16,66%
3		EAI	0	0%	4	11,11%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	11,11%
1	Surface agricole total	Infer et egal 1ha	2	5,55%	2	5,55%	6	16,66%	2	5,55%	0	0%	4	11,11%	24	44,4%
2		1ha-3ha	4	11,11%	0	0%	4	11,11%	4	11,11%	6	16,66%		5,55%	26	55,5%
3		Sup de 3 ha	0	0%	0	0%	4	5,55%		0%	0	0%	0	0%	4	5,55%
1	Les cultures	palmiers dattier	6	16,66%	6	16,66%	6	16,66%	6	16,66%	6	16,66%	6	16,66%	36	100%
2		cultures maraichères	6	16,66%	3	8,33%	4	11,11%	2	5,55%	2	5,55%	1	2,77%	18	86,0%
3		cultures fourragères	4	11,11%	4	11,11%	4	11,11%	3	8,33%	3	8,33%	2	5,55%	20	55,5%
4		arbres fruitiers	5	13,88%	4	11,11%	5	13,88%	2	5,55%	3	8,33%	2	5,55%	21	58,3%
5		Autres	4	11,11%	3	8,33%	5	13,88%	2	5,55%	3	8,33%	1	2,77%	18	49,9%

AP: Ancienne Palmeraie

MV: Mise en Valeur

EAI: Exploitation Agricole

Individuelle.

Annexe 4**Tableau :Questionnaire de raisonnement de la lutte chimique**

N°	Question	oui	non
1	Identifiez- vous le parasite ou la maladie avant d'envisager de les combattre?	36	0
2	En cas d'identification du parasite, identifiez-vous le stade du parasite (oeufs, larves, adultes) à traiter?	36	0
3	Combattez-vous les parasites dès que quelques individus apparaissent sur la culture ?	36	0
4	Tenez-vous compte de la présence de la faune auxiliaire avant d'effectuer un traitement chimique ?	10	26
5	Est-ce que vous utilisez les pièges et les notions de seuil de nuisibilité avant de décider d'effectuer un traitement	26	10
6	Vous -arrive –t-il de vous informer pour s'avoir comment combattre un parasite ou une maladie par un autre moyen que l'utilisation de produits chimiques ?	22	14
7	Vous-arrive -t-il de faire des tournées sur l'exploitation pour voir l'état de cultures , afin de prévenir des traitements localisés au lieu de faire des traitements généralisés lorsque la population devient importante ?	26	10
8	Pour le choix du produit phytosanitaire, vous vous basez sur le choix de la culture ou de la variété est-il guidé par sa résistance ou sa sensibilisation à un parasite ou une maladie que vous avez déjà rencontrée sur votre exploitation ?	22	14
9	Pour le choix du produit phytosanitaire, vous vous basez principalement selon des orientations (choix d'une seule réponse parmi celles proposées) : a- auprès d'un organisme de développement (vulgarisation,.....) ? b- auprès d'un groupe formel d'agriculteurs ? c- la documentation ? d- les conseils des négociants ? e- les pratiques habituelles ?	8 2 2 0 4	2 5 5 7 1
10	Dans le cas 'où un traitement s'est montré peu efficace, vous aurez plutôt tendance à : a- augmenter la dose b- changez le produit c- consulter un spécialité en produits phytosanitaire (autre qu'un revendeur de phytosanitaire) ?	7 10 4	5 10 0
11	Disposez-vous d'un index phytosanitaire national	13	23
12	Dans le cadre de la lutte contre les plantes adventices, utilisez –vous uniquement des herbicides ?	12	24

Tableau : Questionnaire des bonnes pratiques

N°	QUESTION	OUI	NON
1	Les produits phytosanitaires sont –ils conservés dans une armoire ou un local spécial ?	26	10
2	Vous arrive-il de lire des indications de l'étiquette du produit avant son utilisation ?	29	7
3	Vous arrive –il d'augmenter la dose ou la fréquence d'application recommandée sur l'étiquette pour rendre le traitement plus efficace et plus accéléré?	10	26
4	Effectuez-vous des traitements lorsque la culture est en pleine floraison ?	8	28
5	Tenez-vous compte du climat (pluie, vent) et du moment de la journée (matin, milieu de journée, soir) pour effectuer un traitement ?	36	0
6	Tenez- vous un cahier des traitements phytosanitaires ?	10	26
7	Disposez-vous d'une tenue spécifique complète pour réaliser les traitements ?		
	a-bottes	9	0
	b-tenue imperméable	9	0
	c-masque	9	0
	d-gants	9	0
8	l'origine et les matériaux de fabrication des matériels de traitements	0	36
9	Est-ce qu'il vous arrive de mélanger des produits phytosanitaires sans savoir si le mélange est compatibles ?	8	28
10	Le débit du matériel de pulvérisation est-il contrôlé et réglé régulièrement ?	36	0

ANNEXE

11	Effectuez-vous un nettoyage soigné du pulvérisateur après chaque utilisation?	36	0
12	Vous-arrive –t-il de rejeter les eaux de rinçage du pulvérisateur dans un point d'eau?	6	30
13	Les emballages des produits phytosanitaires sont-ils rendus inutilisables une fois qu'ils sont vides?	24	2

Annexe 05 :**Tableau 08 :** Utilisation les produits phytosanitaires dans les palmeraies de Biskra dans la période 2019 - 2023

	TRAITEMENT ANTI BOUFAROUA		TRAITEMENT ANTI MYELOIS		TAUX	OBSERVATION
	VAPCOMIC ET VERTIN (Abamectine)	SOUFRE+ CHOUX VITICOL	LAB-BT INSECTICIDE BIO	ALPHAZURON (Diflubenzuron)	TAUX DE PALMIER TRAITEE	TAUX DE REALISATION PAR RAPPORT L'OBJECTIF DE TRAITEMENT
2016	704 LITRE	600 QX	1001,5 KG	945 LITRE	1.253.700	105%
2017	1199 L	602,67 QX	/	2042 LITRE	1 .273.010	106,06%
2018	1135 L	600 QX	/	2053 LITRE	1.230.200	104,5%
2019	1201 L	760 QX	/	2034 LITRE	1.223.787	101%
2020	1118 L	751 QX	/	2490 LITRE	1.252.469.1	100,19%
2021	1005 L	800 QX	/	2430 LITRE	1.265.197	101%
2022	712 L	705 QX	/	322,74 LITRE	639.855	84,41% Le traitement anti myélois a été effectué par les entreprises locaux
2023	588 L	/	/	/	210.000	116,70%

Annexe 06 :**Tableau 09:** les pratiques de lutte chimique contre les maladies et les ravageurs dans l'agriculture

Les principales maladies		
Nom commun, agent causal	Symptômes et dégâts	Moyens de lute
fusariose (Bayoud) <i>Fusarium oxysporum f. sp. albedenis</i>	-Dessèchement unilatéral des palmes qui prennent un aspect plombé -Le bourgeon terminal fini par se dessécher, entraînant la mort de l'arbre	Les seules voies efficaces de la lutte sont les mesures prophylactiques et l'utilisation de variétés résistantes.
Khamedj <i>Mauginiella scaettae</i>	L'apparaissent sur les tissus jeunes et taches de couleur rouille ou brune se développent sur les spathes. Les inflorescences se dessèchent et se recouvrent par un feutrage mycélien .	-Le nettoyage de l'arbre après la récolte -Incinération des spathes ou inflorescences infectées - éviter l'usage de pollen issu de spathes infectées. - Traitement avec des fongicides
Les principaux ravageurs		
Boufaroua <i>Oligonychus afrasiaticus</i>	-Révélés par l'existence de toiles soyeuse blanc-grisâtres -L'épiderme des fruites vertes est rapidement détruit	- Effectuer un épandage du soufre et de chaux sur les régimes ou la pulvérisation d'un acaricide
Cochenille blanche <i>Parlatoria blanchardi</i>	Petits boucliers cireux blanc légèrement grisâtre ou brunâtre recouvrant les folioles, les rachis et même les fruits et forment un encroutement	- Tailler les palmes fortement infestées et les incinérer - utilisation des ennemis naturels (Ex : <i>Chilocorus bipustulatus L.var. iranensis</i>) -Traitement avec des insecticides
Apate monachus : <i>Apate monachus</i>	Se manifestent au niveau du rachis des palmes, où l'insecte creuse ses galeries, les palmes perdent ainsi leur résistance,devenant fragiles à la moindre agitation du vent se cassent facilement.	-Eliminer pendant l'hiver et avant la reprise d'activité de l'insecte, les palmes attaquées et les incinérer, détruire les larves dans les galeries à l'aide de fil de fer et boucher les trous d'entrée par une substance chimiques, argileuse ou avec du mastic.
Pyrale des dattes <i>Ectomyelois ceratoniae</i>	- Les chenilles se développent à l'intérieur des dattes, affectant fortement leur qualité marchande et deviennent inconsommables	-Elle est basée essentiellement sur des mesures prophylactiques et sur la lutte chimique et aussi la lutte biologique

L'utilisation des pesticides sur les palmiers dattiers dans la région de Biskra

Résumé

Dans la région de Biskra, les pesticides sont de plus en plus utilisés au niveau des palmeraies.

L'objectif de notre étude est un diagnostic sur l'utilisation des pesticides en palmeraies de la région.

Les enquêtes sont faites dans 30 exploitations, réparties dans six communes (Sidi Okba, Tolga, Leghrous, Bouchagroune, Ain naga et Foughala). Les critères de choix des sites sont basés sur : l'utilisation des pesticides et l'homogénéité du nombre des palmiers dattiers. Plusieurs paramètres liés aux enquêtés, aux exploitations, à l'utilisation et l'efficacité des traitements par des pesticides sont étudiés.

Les résultats des enquêtes ont montré que les pesticides les plus utilisés sont : le Vapcomic, et Vertimec avec un taux de 50% et Alphazuron à 38.88 %. Les traitements sont réalisés, en été, principalement contre le Boufaroua et le Myelois qui attaquent les fruits du palmier dattier. Les traitements pour les autres cultures sont réalisés surtout à Sidi Okba.

Les agriculteurs remettent en cause l'efficacité des pesticides à cause des retards dans leurs application et l'expiration de leurs dates de péremption et non-respect de la durée du traitement. Le pourcentage des enquêtés utilisant les bio pesticides est de 5.55%.

Mots clés : Diagnostic, utilisation, pesticides, palmeraie, Biskra.

The use of pesticides cases of date palms in the Biskra region

Abstract

In the Biskra region, pesticides are increasingly used in palm groves. The aim of our study is to diagnose the use of pesticides in palm groves in the region. Surveys were carried out on 30 farms in six communes (Sidi Okba, Tolga, Leghrous, Bouchagroune, Ain Naga and Foughala). The criteria used to select the sites were based on pesticide use and the homogeneity of the number of date palms. Several parameters related to the respondents, the farms, and the use and effectiveness of pesticide treatments were studied.

The results of the surveys showed that the most commonly used pesticides were Vapcomic and Vertimec, with a rate of 50%, and Alphazuron at 38.88%. Treatments are carried out in summer mainly against Boufaroua and Myelois, which attack date palm fruit. Treatments for other crops are carried out mainly in Sidi Okba.

Farmers question the effectiveness of pesticides because of delays in their application and the expiry of their use-by dates and failure to respect the duration of treatment. The percentage of respondents using bio-pesticides is 5.55 %.

Keywords: Diagnosis, use, pesticides, palm grove, Biskra.

استخدام مبيدات الفلاحية في النخيل في منطقة بسكرة

ملخص

يتزايد استخدام المبيدات الحشرية في بساتين النخيل في منطقة بسكرة.

الهدف من دراستنا هو تشخيص استخدام المبيدات في بساتين النخيل في المنطقة،

تم إجراء دراسات استقصائية على 36 مزرعة في ست بلديات (سيدي عقبة وطولقة ولغروس وبوشقرون وعين الناقة وفوغالة). استندت المعايير المستخدمة لاختيار المواقع على استخدام المبيدات وتجانس عدد أشجار النخيل. تمت دراسة

العديد من المعايير المتعلقة بالمشاركين والمزارع من حيث استخدام المعالجات بالمبيدات ودراسة فعاليتها.

أظهرت نتائج الدراسات الاستقصائية أن أكثر المبيدات شيوعاً في استخدام المبيدات هي فابكوميك وفيرتيميك بنسبة

50%، وألفازورون بنسبة 38.88%. يتم إجراء المعالجات في فصل الصيف بشكل رئيسي ضد البوفروة ودودة التمر التي

تهاجم ثمار النخيل. واكبر نسبة في المعالجات المحاصيل الأخرى بشكل رئيسي في سيدي عقبة.

يشكك المزارعون في فعالية المبيدات بسبب التأخير في استخدامها وانتهاء تواريخ صلاحيتها وعدم احترام مدة العلاج. بلغت

5.55% نسبة المستجيبين الذين يستخدمون المبيدات الحيوية .

الكلمات المفتاحية : التشخيص، الاستخدام، مبيدات الآفات، بساتين النخيل، بسكرة