



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE : SCIENCES

DEPARTEMENT : SCIENCES AGRONOMIQUES

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : M^{elle} HADJADJ Nabila

DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE (SNV)

FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES

OPTION : PROTECTION DES VEGETAUX

Thème

**Diagnostic sur l'utilisation de quelques traitements
phytosanitaires dans la région de Laghouat**

Jury de soutenance :

| Nom et Prénom | Grade | Qualité |
|-------------------------|--------------|----------------|
| Membre ZAZA Messaouda | MAA | Président |
| Membre KADDOURI Mohamed | MAA | Examineur1 |
| Membre AMRANI Ouarda | MAA | Rapporteur |

Promotion : Novembre - 2020

LISTE DES ABREVIATIONS

| | |
|-----------------------|---|
| AERMC | Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse |
| CNTS | Centre Nationale des Technique Spatial- CNTS ARZEW |
| D.P.S. B | Direction de la Programmation Et Suivi Budgétaire |
| DAR | Délai Avant la Récolte |
| DDASS | Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociale |
| DDT | Dichloro-Diphényl-Trichloroéthane. |
| DJA | Dose Journalière Admissible |
| DPSL | Direction de Planification et de Suivi Laghouat |
| DSA | Direction Des Services Agricoles |
| FAO | Food and Agriculture Organisation |
| Ha | Hectare |
| Km² | Kilomètre caré |
| LMR | Limite Maximale Des Résidus |
| mm | Millimètre |
| OMS | Organisation Mondiale De La Sante |
| ONM | Office National de Météorologie |
| PNDP | Programme National de Développement Participatif |

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|-----------|
| Résumé | |
| Abstract | |
| ملخص | |
| Dédicaces | |
| Remerciements | |
| Introduction | 01 |
| Chapitre I. APERÇU SUR LES PRODUITS PHYTOSANITAIRES | 03 |
| I.1. Historique | 03 |
| I.2. Définition | 04 |
| I.3. Composition | 04 |
| I.3.1. Matière active | 04 |
| I.3.2. Matières additives | 05 |
| I.4. Classification: | 05 |
| I.4.1. Classification biologique | 05 |
| I.4.1.1. Les insecticides | 05 |
| I.4.1.2. Les Fongicides | 05 |
| I.4.1.3. Les Herbicides | 06 |
| I.4.2. Classification chimique | 06 |
| I.4.2.1. Les organochlorés (les organohalogénés) | 06 |
| I.4.2.2. Les organophosphorés | 06 |
| I.4.2.3. Les carbamates | 06 |
| I.4.2.4. Les dithiocarbamates | 07 |
| I.4.2.5. Les triazines | 07 |
| I.4.2.6. Les urées substituées | 07 |
| I.4.3. Classification selon l'usage | 07 |
| I.4.4. Classification toxicologique | 07 |
| I.5. Bonnes pratiques phytosanitaires | 08 |
| I.5.1. Acquisition des pesticides | 08 |
| I.5.2. Formulation et reconditionnement | 08 |
| I.5.3. Transport des pesticides | 08 |
| I.5.4. Stockage des pesticides | 09 |
| I.5.5. Distribution des pesticides | 09 |

| | |
|---|-----------|
| I.5.6. Manipulation des pesticides | 10 |
| I.5.6. 1. Avant le traitement | 10 |
| I.5.6.2. Pendant le traitement | 10 |
| I.5.6. 3. Apres le traitement | 10 |
| I.5.7. Gestion des contenants vides | 11 |
| I.5.7. 1. Décontamination | 11 |
| I.5.7.2. L'élimination | 11 |
| I.6. Les effets des pesticides | 12 |
| I.6.1. Sur l'homme | 12 |
| I.6.2. Sur l'environnement | 13 |
| I.6.2.1. Sur la biodiversité | 13 |
| I.6.2.2. Les eaux de surface et souterraine | 14 |
| I.6.2.3. Les sols | 15 |
| Chapitre II : MATERIELS ET METHODES | 16 |
| II.1. Présentation de la région d'étude | 16 |
| II.1.1. Situation géographique | 16 |
| II.1.2. Facteurs abiotiques | 17 |
| II.1.2.1. Facteurs édaphiques de la zone d'étude | 17 |
| II.1.2.1.1. Sols | 17 |
| II.1.2.1.2. Hydrologie de la région | 17 |
| II.1.2.2. Facteurs climatiques de la zone d'étude | 18 |
| II.1.2.2. 1. La température | 18 |
| II.1.2.2.2. Précipitations | 18 |
| II.1.2.2.3. Humidité relative de l'air | 19 |
| II.1.2.2.4. Vent | 19 |
| II.1.3. Facteurs biotiques | 20 |
| II.1.3.1. Flore de la région de Laghouat | 20 |
| II.2. Présentation de la station d'étude | 20 |
| II.3. Methodologie | 22 |
| II.3.1. Choix des sites | 22 |
| II.3.2. Préparation de l'enquête | 23 |
| II.3.2.1. Prospection | 23 |
| II.3.2.2. Enquête | 23 |

| | |
|--|-----------|
| II.3.3. Elaboration du questionnaire | 23 |
| II.3.4. Déroulement de l'enquête | 23 |
| Chapitre III : RESULTATS ET DISCUSSION | 24 |
| III.1.1. Agriculteur | 24 |
| III.1.1.1. Sexe | 24 |
| III.1.1.2. Age | 25 |
| III.1.1.3. Niveau d'étude | 26 |
| III.1.1.4. Formation agricole | 27 |
| III.1.1.5. Travail dans le domaine agricole | 28 |
| III.1.1.6. L'utilisation des pesticides | 29 |
| III.1.2. L'exploitation | 30 |
| III.1.2.1. la superficie agricole utile totale | 30 |
| III.1.2.2. Type de culture existante | 31 |
| III.1.2.3. Le mode de fertilisation | 33 |
| III.1.2.4. Le mode d'irrigation | 34 |
| III.1.2.5. Le soutien étatique | 36 |
| III.1.3. Traitements phytosanitaires | 37 |
| III.1.3.1. Les problèmes traités | 37 |
| III.1.3.2. Les périodes de traitement | 40 |
| III.1.3.3. Type de pesticide manipulée | 41 |
| III.1.3.4. Type de formulation de pesticide utilisés | 42 |
| III.1.3.5. La préparation des pesticides | 43 |
| III.1.3.6. L'utilisation des pesticides liquides | 44 |
| III.1.3.7. Le choix des pesticides | 46 |
| III.1.3.8. Pulvérisation des pesticides | 47 |
| III.1.3.9. Le respect de délai de récolte | 49 |
| III.1.3.10. La portée des équipements de protection | 50 |
| III.1.3.11. Les équipements de protections portés par les agriculteurs | 51 |
| III.1.3.12. Gestion des contenants vides | 52 |
| CONCLUSION | 53 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES | 55 |
| ANNEXE | 60 |

LISTE DES TABLEAUX

| | | |
|--|-------|-----------|
| Tableau 1 : Températures moyennes mensuelles (°C) de la région de Laghouat | | 18 |
| Tableau 2 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Laghouat | | 18 |
| Tableau 3 : Humidité relative de l'air exprimée en % de la région de Laghouat | | 19 |
| Tableau 4 : Vent annuel de la région de Laghouat | | 19 |
| Tableau 5 : La distribution des superficies dans la daïra de Ksar El Hirane | | 21 |
| Tableau 6: La production végétale dans la daïra de Ksar El Hirane | | 21 |
| Tableau 7 : La production animale dans la daïra de Ksar El Hirane | | 22 |

LISTE DES FIGURES

| | | |
|--|-----|-----------|
| Figure 1 : Situation géographique de la région d'étude | ... | 16 |
| Figure 2 : Situation géographique de la zone d'étude | ... | 20 |
| Figure 3 : Le sexe des agriculteurs | ... | 24 |
| Figure 4 : L'âge des agriculteurs | ... | 25 |
| Figure 5 : Niveau d'étude des agriculteurs | ... | 26 |
| Figure 6 : Formation agricole des agriculteurs | ... | 27 |
| Figure 7 : Travail dans le domaine agricole | ... | 28 |
| Figure 8 : L'utilisation des pesticides | ... | 29 |
| Figure 9 : La superficie agricole utile totale | ... | 30 |
| Figure 10 : Le type des cultures existantes | ... | 31 |
| Figure 11 : Type des cultures dominés | ... | 32 |
| Figure 12 : Le mode de fertilisation | ... | 33 |
| Figure 13 : Le mode d'irrigation utilisé | ... | 34 |
| Figure 14 : Le mode d'irrigation dominé | ... | 35 |
| Figure 15 : Le pourcentage des agriculteurs ayant bénéficié de soutien étatique | ... | 36 |
| Figure 16 : Le problème traité | ... | 37 |
| Figure 17 : Les adventices les plus dominantes | ... | 38 |
| Figure 18 : les insectes les plus dominantes | ... | 39 |
| Figure 19 : Les périodes de traitement | ... | 40 |
| Figure 20 : Type de pesticide | ... | 41 |
| Figure 21 : Type de formulation des pesticides | ... | 42 |
| Figure 22 : La préparation des pesticides | ... | 43 |
| Figure 23 : Le mode d'utilisation des pesticides liquides | ... | 44 |
| Figure 24 : le matériel de pulvérisation le plus utilisé | ... | 44 |
| Figure 25 : Le choix des pesticides | ... | 46 |
| Figure 26 : La pulvérisation des pesticides | ... | 47 |
| Figure 27 : La pulvérisation des pesticides par un employé | ... | 48 |
| Figure 28 : Le respect de délai de récolte après l'application des pesticides DAR | ... | 49 |
| Figure 29 : Le port des équipements de protection | ... | 50 |
| Figure 30 : Les équipements de protection portés | ... | 51 |
| Figure 31 : La Gestion des contenants vides des pesticides | ... | 52 |

عنوان المذكرة: تشخيص لاستخدام بعض المبيدات في منطقة الاغواط

المؤطر: عمراني وردة

الاسم: نبيلة

اللقب: حجاج

ملخص تزايدت في الآونة الأخيرة وتيرة استخدام المبيدات الكيميائية مما استلزم القيام بدراسة طريقة استعمال المزارعين لها لحماية المحاصيل في المحيطات الفلاحية لمنطقتي بن ناصر بن شهرة و قصر الحيران بولاية الاغواط و الإحاطة بمدى احترام معايير السلامة الشخصية و الحفاظ على البيئة عن طريق استبيان مكون من أربعين سؤالاً يلم بمختلف جوانب الدراسة، هذا الاستبيان مكثنا من معرفة كيفية استخدام المزارعين للمبيدات الذي يتم بواسطة الات رش حديثة نوعا ما، كما انهم يستخدمون معدات الحماية ، الا انهم يقومون بحرق العبوات او دفنها في الابار المهجورة مما يشكل خطر على البيئة و الصحة العامة.

كلمات مفتاحية: معدات حماية، البيئة، المحيط الفلاحي

Memory title: Diagnostic on the use of some pesticides in the L'aghouat region

Name: Hadjadj

First name: Nabila

Directed by: AMRANI Ouarda

Abstract : The use of chemical pesticides has increased in recent times, requiring to do a study on the use of some chemical pesticides for crop protection in some farms in the areas of Ksar El Hirane, and Ben Naceur Ben Chohra of the wilaya of Laghouat, thus respecting personal safety standards and environmental protection through a questionnaire consisting of 40 questions that give us an idea on the use of pesticide farmers by modern averages and they also use protective equipment, but they are burning the packaging or fleeing on abandoned wells, which pose a danger to the environment.

Key words: protective equipment, the environment, areas.

Titre du mémoire : Diagnostique sur l'utilisation de quelques pesticides dans la région de Laghouat

Nom : Hadjadj

Prénom : Nabila

Encadreur : AMRANI Ouarda

Résumé la fréquence d'utilisation des pesticides chimique a augmenté ces dernier années, ce qui nécessite de faire une étude sur l'utilisation de quelques pesticides chimiques pour la protection des cultures dans quelques exploitations des zones de Ksar El Hirane, et Ben Naceur Ben Chohra de la wilaya de Laghouat, ainsi le respect des normes de sécurité personnelle et de la protection de l'environnement à travers un questionnaire composé de 40 questions qui nous donnent une idée sur l'utilisation des agriculteurs des pesticides par des moyennes modernes avec le port des équipements de protection, mais ils brûlent les emballages ou ils les enfuis dans des puits abandonnés, qui présentent un danger à l'environnement.

Mots clés : moyens de protection, environnement, zones

Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail à la femme qui m'a donné tout sa vie et m'a vraiment soutenu
au long de toute ma vie ma très chère mère.*

Et à l'âme de ma précieuse grand-mère et de la mère de ma meilleure amie.

Nabila

Remerciements

Avant tout, je remercie DIEU qui a éclairé mon passage et qui m'ont aidé pour terminer mes études.

J'exprime également mes sincères remerciements à ma directrice de mémoire Mme AMRANI Ouarda qui a accepté de me diriger et encadrer ce travail.

Mes sincères remerciements vont à Melle ZAZA Messaouda, qui m'a fait l'honneur d'accepter de jury ce travail.

Je tiens à remercier aussi Monsieur KADDOURI Med Amine pour avoir accepté d'évaluer mon travail ;

J'exprime ma gratitude à toutes les personnes qui m'ont aidé à la réalisation de ce travail surtout :

- *Les ingénieurs et les techniciens de la subdivision de Ksar El Hirane : LAADJAL Abdelkader, GARZOU Ahmed, MCHIKEL Sassi, BENALIA Aïssa, RAHMOUN Mohamed.*
- *Le corps d'enseignants qui ont assuré ma formation en Agronomie ;*
- *Les étudiants d'Agronomie Master I et M II ;*
- *Tous ceux qui ont contribué de près ou de loin dans l'élaboration de mon mémoire.*

Nabila

Introduction

INTRODUCTION

Les pesticides est un groupe de substances chimiques utilisées pour la prévention, le contrôle ou l'élimination d'organismes vivants jugés nuisibles, principalement aux cultures. C'est aussi le nom de tout produit fabriqué à partir de ces substances(Anonyme,2002).

Les pesticides, encore appelés produits phytopharmaceutiques sont toutes les substances chimiques naturelles ou de synthèse utilisée en agriculture pour contrôler les différentes sortes de nuisibles (pestes) (maladies, ravageurs et mauvaises herbes) à l'exception des produits à usage médical et vétérinaire. Mais un certain nombre de produits peuvent être à usage mixte (Periquet et *al.*, 2004).

L'utilisation des pesticides a connu un développement important au cours des dernières décennies. Elle a fortement contribué à l'amélioration des rendements agricoles et permis un énorme progrès dans la maîtrise des ressources alimentaires(Dugeny,2010).

Les pesticides possèdent tous, à différents degrés, un potentiel de toxicité. Malheureusement, ces produits peuvent aussi être toxiques pour des organismes non visés dont l'humain, À la limite, tous les pesticides pourraient éventuellement être responsables de l'apparition d'effets toxiques si la quantité de produit absorbée est suffisante (Onilet *al.*,2001).

L'évaluation des risques des pesticides est une étape clé dans la prévention de la contamination de l'environnement. En effet, l'utilisation des pesticides engendre des risques de contaminations chimiques de l'air, de l'eau et du sol qui peuvent avoir des conséquences toxicologiques (pour l'homme) et écotoxicologiques (pour les organismes vivants autres que l'homme) (Barriuso et *al.*, 2008).

Le milieu du XIXe siècle a vu l'apparition des premières études scientifiques systématiques sur l'utilisation des produits chimiques en agriculture. Les travaux sur les arsenicaux ont conduit en 1867, à l'introduction du vert de Paris, forme impure d'arsenite de cuivre. Aux Etats-Unis d'Amérique, on s'en est servi pour enrayer la propagation du doryphore et, en 1900, ce produit était si utilisé qu'il a fallu adopter une législation à ce sujet, probablement la première législation au monde sur les pesticides(Anonyme,1991).

En Algérie, l'usage des insecticides, de fertilisants, de engrais, de détergents et autres produits phytosanitaires se répand de plus en plus avec le développement de l'agriculture. La lutte antiacridienne menée au cours de cette dernière décennie a entraîné le déversement

de milliers de tonnes d'insecticides représentés par (des organophosphorés, des carbamates et la deltaméthrine). Ces divers types de traitements par les pesticides se font généralement pour parer à l'urgence, mais sans souci aucun des conséquences environnementales directes et des conséquences sanitaires sur le long terme lié aux infiltrations de ces substances non dégradables dans les sols, dans les sources et les nappes, puis vers les écosystèmes : les végétaux, les animaux et nécessairement l'homme (Bouziari, 2007).

L'objectif de notre étude est d'établir un diagnostic sur l'utilisation de quelques types des pesticides par les agriculteurs dans quelques exploitations dans la région de Laghouat (Ksar El Hirane, et Ben Naceur Ben Chohra). Il consiste globalement à vérifier le mode d'utilisation des pesticides, les différents types des produits utilisés, le mode d'emploi, le matériel utilisés par les agriculteurs, résoudre la gestion des déchets d'emballages.

Le premier chapitre de ce travail consiste à présenter les données bibliographiques des pesticides d'une façon générale. Le deuxième chapitre sera consacré aux matériels et méthodes qui présentent les régions visitées durant notre enquête. Le dernier chapitre fera appel aux résultats et leurs discussions.

*Chapitre I –Aperçu Sur Les Produits
Phytosanitaires*

Chapitre I. APERÇU SUR LES PRODUITS PHYTOSANITAIRES**I.1. Historique**

Les humains ont utilisé des pesticides depuis 500 ans avant J.C en quantité considérable en agriculture intensive pour protéger leurs cultures (Anonyme, 1977).

Selon Riche (1982), au cours du 15^{ème} siècle en chine et en Europe, certains produits chimiques toxiques non biodégradables entrant dans la composition de pesticides, et dès le 17^{ème} siècles des pesticides naturels tires de plantes aux propriétés insecticides sont couramment utilisés comme le sulfate de nicotine extrait des feuilles de tabac.

Les pesticides organiques de synthèse, font leur apparition dans les années 1930 grâce au développement de la chimie organique de synthèse et la recherche sur les armes chimiques (Fournier, 2002).

Avant la Seconde guerre mondiale, l'agriculture utilisait des dérivés minéraux ou végétaux et après la guerre, on est entré dans l'ère des organochlorés. Depuis, d'autres familles de produits sont apparues sur le marché et on dénombre, maintenant, environ 500 substances actives et 2700 spécialités ; plus l'agriculture est intensive, plus elle utilise d'intrants dont les pesticides (Anonyme, 2002).

Selon Oturan et Mouchel (2007), à partir de la seconde guerre mondiale, le DDT (Dichloro-Diphenyle-Trichloroethane) de la famille des organochlorés, dont les propriétés insecticides ont été découvertes par Müller et Weissman en 1939, après la deuxième guerre mondiale l'industrie chimique a progressé très rapidement de nombreux produit pouvaient être développés sans que le marché en soit saturé.

Les composés synthétiques qui sont majoritaire et disponibles, ont été à l'origine de l'expansion rapide des pesticides à partir des années 1940 (Mac Ewen, 1979).

Selon Calvet (2005), la lutte contre les organismes nuisibles aux cultures a certainement été de tous temps une préoccupation de l'agriculteur. Pendant longtemps, l'essentiel des moyens étaient de nature physique : ramassage des larves, des œufs, des insectes adultes, destruction des plantes malades par le feu, désherbage manuel puis mécanique. L'utilisation des produits chimiques est malgré tout assez ancienne comme l'indique l'emploi du soufre et celle de l'arsenic.

I.2.Définition

Le terme de pesticide dérive de "Pest", mot anglais désignant tout organisme vivant (virus, bactéries, champignons, herbes, vers, mollusques, insectes, rongeurs, mammifères, oiseaux) susceptible d'être nuisible à l'homme et/ou à son environnement. Les pesticides, dont la traduction étymologique est "tueurs de fléaux" sont des molécules dont les propriétés toxiques permettent de lutter contre les organismes nuisibles (Periquet et *al.*, 2004).

Selon le code international de conduite pour la distribution et l'utilisation des pesticides (FAO, 1986) : les pesticides sont toute substance ou association de substances qui est destinée à repousser, détruire ou combattre les ravageurs, y compris les vecteurs de maladies humaines ou animales, et les espèces indésirables de plantes ou d'animaux causant des dommages ou se montrant autrement nuisible durant la production, la transformation, le stockage, le transport ou la commercialisation des denrées alimentaires, des produits agricoles, du bois et des produits ligneux, ou des aliments pour animaux, ou qui peut être administrée aux animaux pour combattre les insectes, les arachnides et d'autre parasites exogènes et endogènes.

I.3.Composition

La majorité des pesticides se compose de plusieurs substances chimiques, dont la plupart sont toxiques, même considérés isolément. Un pesticide comprend une ou plusieurs matières actives et des matières additives (FAO, 2002).

I.3.1. Matière active

La matière active (MA) est la substance à laquelle est attribuée en partie ou en totalité, l'activité biologique directe ou indirecte dirigée contre le parasite ou la maladie visée (FAO, 2002). La teneur en matière active est exprimée :

- en masse par volume (g/L) ou en pourcentage (%) pour les formulations liquides ;
- et en masse par masse (g/kg) pour les formulations sèches.

Selon FAO/OMS (2002), La MA du pesticide est connue sous un nom chimique. Les plus connues sont : le malathion, le paraquat, la deltaméthrine, l'endosulfan, le fénitrothion, l'atrazine, le DDT (Dichlorodiphényltrichloroéthane), le dieldrine, le glyphosate, le lindane, etc.

I.3.2. Matières additives

Les matières additives selon Kolia (2015), peuvent être du talc sous forme de poudre ou du distillat de pétrole sous forme de concentré émulsionnable. Elles sont généralement inactives sur les organismes cible.

I.4. Classification

Il existe de nombreuses classifications des pesticides, en fonction de l'organisme visé, de la structure chimique du composé utilisé ou de la nature et de la gravité des risques correspondants pour la santé (Anonyme, 1991).

Les pesticides disponibles aujourd'hui sur le marché sont caractérisés par une telle variété de structure chimique, de groupes fonctionnels et d'activité que leur classification est complexe. Ils sont classés en fonction de l'espèce à combattre, de la nature chimique de la principale substance active qui les compose et de leur mode d'action (Bourbia, 2013).

Un pesticide peut être classé selon : son groupe chimique, son mode d'action ou sa catégorie d'usage (Clavet et *al*, 2005).

I.4.1. Classification biologique

On distingue plusieurs catégories de pesticides selon les organismes vivants visés, dont les principales sont les insecticides- acaricides, les fongicides et les herbicides.

I.4.1.1. Les insecticides

Les insecticides sont toutes les substances qui tuent les insectes, empêchent l'éclosion des œufs, altèrent le développement normal des larves ou la maturation sexuelle (Faurie et *al*, 2003). C'est le plus important groupe de pesticides qui englobe plusieurs familles : les insecticides organophosphorés, les insecticides végétaux et autres produits (Belmonte et *al*, 2005).

I.4.1.2. Les Fongicides

Ils servent à combattre la prolifération des champignons pathogènes. Ils permettent de lutter contre les maladies cryptogamiques qui causent de graves dommages aux végétaux cultivés (Cairns et Shermaj, 1996).

I.4.1.3. Les Herbicides

Ils permettent d'éliminer les mauvaises herbes. Ce sont des phénoxydes, des triazines, des amides, des dinitro-anilines dérivés d'urée, des sulfonilurées et uraciles (Benziane, 2014). On distingue en outre :

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

I.4.2. Classification chimique

Le deuxième système de classification tient compte de la nature chimique de la substance active majoritaire qui compose les produits phytosanitaires. Les principaux groupes chimiques comprennent les organochlorés, les organophosphorés, les carbamates, les pyréthriinoïdes, les triazines et les urées substituées (Anonyme, 2002)

Les pesticides regroupent plus de 1000 substances appartenant à près de 150 familles chimiques différentes. Selon le Manuel des pesticides une famille chimique regroupe l'ensemble des molécules dérivées d'un groupe d'atomes qui constituent une structure de base (Tomlin, 2006). La classification représente les caractéristiques qui permettent de définir chaque groupe chimique. Un groupe chimique est constitué de pesticides qui possèdent une structure chimique semblable. Les principaux, groupe chimique sont :

I.4.2.1. Les organochlorés (les organohalogénés) ils sont apparus dans les années 1940, ce sont des produits chimiques très toxiques qui contiennent des atomes de Carbone et de chlore liés ensemble. Certains peuvent persister très longtemps dans le sol, les tissus végétaux et les graisses (Zidane in Kheddami- Benhadjali, 2012).

I.4.2.2. Les organophosphorés ils ne sont généralement pas persistant dans l'environnement, mais très toxique (Zidane in Kheddami- Benhadjali, 2012).

I.4.2.3. Les carbamates moins utilisés en termes de quantité, ils sont peu sélectifs toxiques pour les oiseaux et les poissons (Zidane in Kheddami- Benhadjali, 2012).

I.4.2.4. Les dithiocarbamates ils constituent des groupes chimiques très importants qui comprennent également un grand nombre de fongicides (Zidane in Kheddam-Benhadjali, 2012).

I.4.2.5. Les triazines : cette famille d'herbicides comprend les produits phytosanitaires les plus employés pour leur excellente efficacité et leur faible coût (Rayale et Fellmeth, 1999).

I.4.2.6. Les urées substituées se sont exclusivement des herbicides dont la solubilité est très faible dans l'eau, leur absorption est essentiellement racinaire, véhiculée par la sève brute, ils s'accumulent dans les feuilles, ou ils inhibent la photosynthèse (Benoit-Guyod et Morin, 2002).

I.4.3. Classification selon l'usage

Clavet et *al.* (2005), rapportent que les pesticides sont utilisés dans plusieurs domaines d'activité pour lutter contre les organismes vivants nuisibles, d'où des usages différents. Il existe six catégories de pesticides classés selon leurs usages, c'est-à-dire, selon la destination des traitements :

- Les cultures.
- Les bâtiments d'élevage.
- Les locaux de stockage des produits végétaux.
- Les zones non agricoles.
- Les bâtiments d'habitation.
- L'homme et les animaux

I.4.4. Classification toxicologique

La classification des produits repose sur la base des résultats d'études toxicologiques et leur effet sur la santé (Anonyme, 2002), **avant les produits** manque et étaient répartis en trois classes :

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

I.5. Bonnes pratiques phytosanitaires

Il est important d'appliquer les bonnes pratiques phytosanitaires en agriculture pour préserver la santé du producteur, du consommateur ainsi que celle de l'environnement, mais aussi pour mieux gérer les coûts de production.

Après diagnostic de l'état des lieux, qui peut se faire par simple observation visuelle sur le terrain, il est nécessaire d'envisager, avant d'opter pour les méthodes chimiques, dans un premier temps d'appliquer les méthodes culturales, les méthodes techniques et autres méthodes. Tout recours aux produits chimiques doit s'accompagner d'un plan d'utilisation des pesticides (F.R.E.D.E.C, 2004). En effet, l'échec des traitements se répercute sur le revenu des producteurs du fait de la chute de production de la culture, de la surconsommation de pesticides ou encore de l'utilisation de nouvelles matières actives à coût élevé (Roberts, 1987 ; Dülmer, 1993 ; Mamadou et *al.*, 2001).

I.5.1. Acquisition des pesticides

En fait, les BPP (Bonnes pratiques phytosanitaires) ne concernent pas uniquement les producteurs, mais elles débutent avec les fournisseurs lors de l'acquisition des pesticides. Cette acquisition doit tenir compte de la législation nationale (PNDP, 2015).

I.5.2. Formulation et reconditionnement

Les opérations de formulation et de reconditionnement devraient être évitées lors de la livraison des pesticides autant que cela se peut. Dans le cas contraire, le fournisseur agréé, possédant un certificat d'aptitude et faisant l'objet d'une réglementation, devra conduire ces opérations avec du matériel adéquat (PNDP, 2015).

I.5.3. Transport des pesticides

Lors du transport des produits, les cas de détérioration de ceux-ci, sont souvent rencontrés. Pour éviter ceci, selon (PNDP, 2015), un certain nombre de règles sont à respecter :

- La conservation de l'étiquetage d'origine ;
- L'utilisation des récipients appropriés ;
- La prévention des déversements ou débordements accidentels ;
- Les spécifications relatives aux locaux ;
- La séparation des produits ;

- La protection contre l'humidité et la contamination par d'autres produits

I.5.4. Stockage des pesticides

Pour l'emmagasinage des pesticides, les mesures suivantes, doivent être respectées (PNDP, 2015) :

- Le local doit être suffisamment éclairé, suffisamment ventilé et doit rester sec ;
- Le local doit toujours être fermé et inaccessible au public (les enfants en particulier) et être pourvu de pictogrammes visibles (tête de mort, entrée interdite, interdiction de fumer, etc.) ;
- Ne pas laisser traîner de la nourriture ;
- Garder un espace disponible pour ranger les emballages vides ;
- Prévoir un lavabo muni de savon et d'un essuie, à l'extérieur du local ;
- Prévoir une armoire pour ranger les équipements de protection ;
- Prévoir un extincteur (6 kg à contrôler chaque année) ;
- Prévoir des bacs de rangement pour les produits salissants ou pouvant s'échapper de leur emballage et du matériel absorbant pour nettoyer les produits salissants ou ayant fui de leur conditionnement ;
- Prévoir une table propre et solide pour ranger les matériels de dosage (balance, gobelets, seaux) ;
- Séparer de préférence les fongicides et les insecticides, des herbicides ;

En ce qui concerne les producteurs, en zone rurale, il est conseillé d'acheter de faibles quantités et de renouveler le stock au fur et à mesure.

I.5.5. Distribution des pesticides

Les produits doivent être distribués par un personnel qualifié, expérimenté et respectant les règles de protection. De plus, le reconditionnement doit s'effectuer à l'aide d'un emballage approprié, tout en conservant l'emballage original et ses spécifications pour les références. En effet, les risques d'empoisonnement et de contamination sont évités lorsque sur l'emballage sont mentionnés, ce que contient le contenant, les dangers que représentent les produits, les consignes pour utiliser le produit de façon optimal (PNDP, 2015).

I.5.6. Manipulation des pesticides

En général des compétences professionnelles sont nécessaires pour l'application des pesticides, il est nécessaire durant cette opération de s'inspirer des grandes lignes directives suivantes (PNDP, 2015):

- Recommander le port des vêtements et d'autres dispositions de protection pour réduire au minimum le risque d'exposition ;
- Le matériel d'épandage devra faire l'objet d'un entretien régulier et convenable ;
- Un épandage sélectif et ciblé est requis ;
- Noter avec précision les lieux, les quantités, les doses d'emploi et les conditions d'exposition des opérateurs ;

Que toute pollution de l'environnement soit évitée lors de l'utilisation qui se conformera aux instructions figurant sur les étiquettes et que tout cas d'intoxication soit déclaré (PNDP, 2015) ;

- S'assurer de disposer d'une bonne réserve de pesticides ;
- Diminuer la quantité de pesticides utilisée par l'utilisation effective d'alternatives ;

De même dans l'optique de l'amélioration du respect de l'environnement, il faudra veiller à :

I.5.6.1. Avant le traitement

- Contrôler le bon fonctionnement du matériel de pulvérisation ;
- Rincer les emballages trois fois et vider les eaux de rinçage dans la cuve ;
- Être présent et attentif lors du remplissage du pulvérisateur ;
- Eviter tout débordement.

I.5.6.2. Pendant le traitement

- Eviter la dérive en traitant par temps calme ;
- Adapter les buses et la pression de pulvérisation ;
- Traiter uniquement la culture (pas le fossé, ni les parcelles voisines).

I.5.6.3. Après le traitement

- Diluer systématiquement le fond de cuve avec de l'eau claire et pulvériser les eaux de rinçage dans le champ traité ;

- Rassembler les emballages ouverts dans les sacs spécifiques au ramassage.

Entre autres mesures à respecter, il faut respecter les règles basiques d'hygiène, dont éviter de manger, boire, fumer pendant la manipulation des pesticides et sans s'être lavé les mains, le visage et le corps tout entier (PNDP, 2015).

Selon PNDP (2015), Dans tous les cas, et quel que soit la zone, les traitements se font généralement avec des pulvérisateurs à dos, des atomiseurs ou des arrosoirs qui doivent systématiquement être nettoyés avec de l'eau propre et rangés après usages.

Ils doivent s'appliquer en tenant compte des conditions météorologiques et à des moments précis.

Lors de l'application des pesticides, l'utilisateur doit porter un équipement de protection adéquat en fonction de la nature du produit à manipuler.

Après la manipulation, il doit retirer délicatement son équipement, les gants se retirant en dernier lieu. Ces derniers doivent être lavés à grande eau et avec du savon, puis séchés et conservés dans un endroit adéquat pour usage ultérieur (PNDP, 2015).

I.5.7. Gestion des contenants vides

Il est de coutume, par les producteurs, d'utiliser certains récipients jugés trop utiles pour être purement et simplement jetés. En effet, réutiliser ces contenants vides présente des risques et il est déconseillé de le faire (PNDP, 2015).

Selon PNDP (2015), Toutefois, il est important de noter quelques prescriptions et impératifs concernant cet usage. Il ne faut en aucun cas utiliser les récipients contenant les pesticides classés comme très dangereux ou extrêmement dangereux, et ceux faits en matériaux comme le polyéthylène. Ces emballages vides devraient être traités soit par décontamination, soit par élimination.

I.5.7. 1. Décontamination elle se fait en trois étapes PNDP (2015) :

- Le contenant devra être totalement vidé et devra être égoutté au moins 30 secondes ;
- Le contenant devra être rincé au moins trois fois ;
- Les eaux de rinçage devront être versées dans un pulvérisateur, dans une fosse.

I.5.7.2. L'élimination Selon PNDP (2015), cette opération consiste à rendre inutilisable à d'autres fins les emballages vides. Faire des trous avec un outil pointu, casser

les contenants en verre dans un sac, brûler les contenants combustibles et aplatir le contenant lorsque cela est possible.

Selon le même organisme, en zone rural, on peut utiliser les fosses pour éliminer les emballages. La fosse de 1 à 1,5 m de profondeur utilisée à des fins d'enfouissement sera remplie jusqu'à 50 cm de la surface du sol et recouvert ensuite de terre. Le site sera éloigné des habitations et des points d'eau (puits, mares, cours d'eau).

I.6. Les effets des pesticides

I.6.1. Sur l'homme

L'exposition de l'homme aux pesticides relève de trois types de voies : orale (alimentation), respiratoire (air) et cutanée. Les chiffres de l'OMS indiquent que la contamination des aliments par les pesticides est la voie d'exposition de loin la plus importante. Les évaluations de risque attribuent 90 % de l'exposition à l'alimentation contre 10 % à l'eau et une part moindre à l'air. La voie cutanée n'est pas observée en population générale (Anonyme, 2007)

Selon Baldi (2013), en milieu professionnel agricole, l'exposition cutanée est démontrée comme la voie majeure de pénétration des pesticides. La voie de contamination dépend toutefois des caractéristiques du produit utilisé.

Les solvants incorporés dans les produits commerciaux ont une influence sur le passage des substances à travers la peau mais ils sont rarement pris en compte dans les études. L'utilisation de traceurs fluorescents a permis de montrer les variations de l'exposition cutanée selon les zones corporelles, Cette méthode peut être utilisée à des fins de sensibilisation et de prévention (Baldi, 2013).

Selon Anonyme (2007), Les insecticides sont préoccupants car leurs mécanismes d'action, dirigés contre les insectes, peuvent également perturber le métabolisme humain. Ils peuvent entraîner des effets neurologiques graves suivis de séquelles voire la mort. Quand il s'agit de la chaîne alimentaire, l'exposition se fait par voie digestive, essentiellement à partir des résidus présents dans les eaux de consommation et l'alimentation.

Une fois dans l'organisme, les pesticides s'accumulent dans le tissu adipeux pour ne plus s'en déloger, La toxicité diffère selon les substances actives qui les composent. Leur

accumulation chez l'homme est très importante dans le tissu adipeux mais aussi dans le foie et dans les muscles (Anonyme, 2007).

Les organophosphorés ont une toxicité aiguë plus importante mais ils sont moins persistants, Ils s'accumulent principalement dans les graisses et le foie mais seraient non cancérogènes, Les carbamates ont une toxicité similaire à celle des organophosphorés et sont extrêmement toxiques de façon aiguë. Les herbicides sont beaucoup moins toxiques envers les mammifères car leurs mécanismes d'action sont conçus pour perturber (Anonyme, 2007).

I.6.2. Sur l'environnement

I.6.2.1. Sur la biodiversité

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

Les pesticides sont prioritairement utilisés pour détruire ou repousser des insectes nuisibles aux cultures et récoltes et/ou pour détruire les adventices. Leur emploi superficiel sur les mauvaises herbes ou sur les cultures n'épargne pas le sol qui en reçoit une bonne part. Les organismes vivants des sols sont donc inévitablement en contact avec les pesticides (Columa, 1977 ; Calvet et *al*, 2005).

Selon les mêmes auteurs, ces pesticides ou leurs produits de dégradation peuvent avoir une action directe ou indirecte sur les organismes vivants du sol.

L'usage des pesticides (particulièrement des herbicides) et des engrais chimiques a augmenté de manière radicale ces 60 dernières années (Boatman et *al*, 2007).

Certains insecticides organophosphorés (le diméthoate par exemple) peuvent réduire l'activité et la biomasse des micro-organismes de sol, tandis que d'autres (comme le fosphiazate) peuvent en fait conduire à une augmentation de la biomasse microbienne (Eisenhauer et *al*, 2009)

Le captane (un fongicide) et l'herbicide glyphosate ont également causé un changement parmi les espèces des communautés bactériennes de sol (Widenfalk et *al*, 2008)

La façon dont les pesticides affectent la fertilité du sol sur le long-terme n'est pas très bien comprise, cela dépendant de nombreux facteurs (Anonyme, 2007).

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

Les pesticides peuvent être toxiques pour les microorganismes des sols. Dans ce cas, l'activité microbienne est ralentie et on assiste à une sélection des microorganismes résistants aux pesticides ou pouvant l'utiliser comme source de carbone. Cela se traduit par des réajustements microbiens pouvant être associés à des modifications de caractéristiques physiologiques de la microflore des sols et peut être aussi à une diminution de la diversité des microorganismes (Columa, 1977 ; Barriuso et *al*, 1996 ; et Savadogo et *al*, 2007).

Selon Hussain et *al*. (2001), l'endosulfan, le profénofos + alphaséthane et le méthamidophos diminuaient la population bactérienne.

Sur un sol cultivé en pomme de terre traitée par du dinosèbe et du glufosinate. Concernant la population totale de champignons, le diméthoate entraînait une diminution de la population de champignons alors que l'endosulfan, le monocrotophos, le profénofos et le méthamidophos la stimulaient (Tejada et *al*, 2001).

I.6.2.2. Les eaux de surface et souterraine

L'agriculture est le principal responsable de la contamination des nappes souterraines. Les sources urbaines et péri-urbaines sont non négligeables pour les eaux de surface et peuvent, sur certains cours d'eau, être du même ordre de grandeur que les sources rurales. La beaucoup plus faible consommation de substances est en effet compensée par des fuites beaucoup plus importantes vers les milieux aquatiques (Chocat et *al*, 2014).

Selon Anonyme (2002), l'AERMC (Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse) a publié le bilan de deux années et demie de surveillance des pesticides dans les eaux superficielles de son bassin. L'Agence note une contamination généralisée des eaux superficielles du bassin Rhône-Méditerranée-Corse dans les zones dites "à risques" (viticulture, grandes cultures, maraîchage et arboriculture). Une information de la DDASS de Seine et Marne Certaines DDASS (Direction Départementale des affaires Sanitaires et Sociales), dans le bilan des analyses d'eau potable fourni aux consommateurs, mettent en

valeur la présence de pesticides, révélant parfois une eau impropre à la consommation. Des concentrations 2 fois supérieures à la norme ne sont pas exceptionnelles. D'autres constats Dans le passé des accidents se sont produits avec l'eau puisée dans des nappes phréatiques, pour irriguer des cultures⁷. Une revue de consommateur a publié en 2000 des résultats concernant des Eaux de source et des Eaux minérales révélant des traces de pesticides.

I.6.2.3. Les sols

Ils sont contaminés pour de nombreuses années sur des dizaines de millions d'hectares à l'échelle européenne. Les pesticides peu dégradables, ou présents dans un sol acide ou pauvre en bactéries, se stabilisent en se liant à certains constituants du sol. Par exemple, sous monoculture de blé traité à l'atrazine, après 1 mois, presque 50 % de l'atrazine se retrouvent sous forme de résidu lié. Le sol, sous certaines conditions (réchauffé, érodé, acidifié, dégradé, amendé...) peut restituer les pesticides ou leurs sous-produits durant plusieurs années ou décennies (Anonyme, 2002).

Selon Barriuso et *al*, (1996) et (1997), le lessivage des pesticides dans les sols peut se faire sous forme 'libre', c'est-à-dire sous forme dissoute dans la phase aqueuse mobile, ou sous forme 'liée' ; dans ce dernier cas, une molécule de pesticide donnée peut être adsorbée ou complexée sur un des constituants du sol tels que les argiles ou les matières organiques, puis transportée sous cette forme à travers le sol. Les pesticides peuvent interagir avec divers constituants endogènes du sol (matières organiques, argiles) ou exogènes : c'est le cas de certains amendements organiques apportant, outre de la matière organique, des métaux et des polluants organiques, dans le cas des boues de station d'épuration par exemple. C'est le cas également des traitements phytosanitaires contenant des métaux (arséniate de plomb, 'bouillie bordelaise') et des molécules organiques de synthèse. Certains facteurs peuvent présenter une action retardatrice et d'autres une action accélératrice sur le transport des pesticides.

Chapitre II – Matérielle Et Méthode

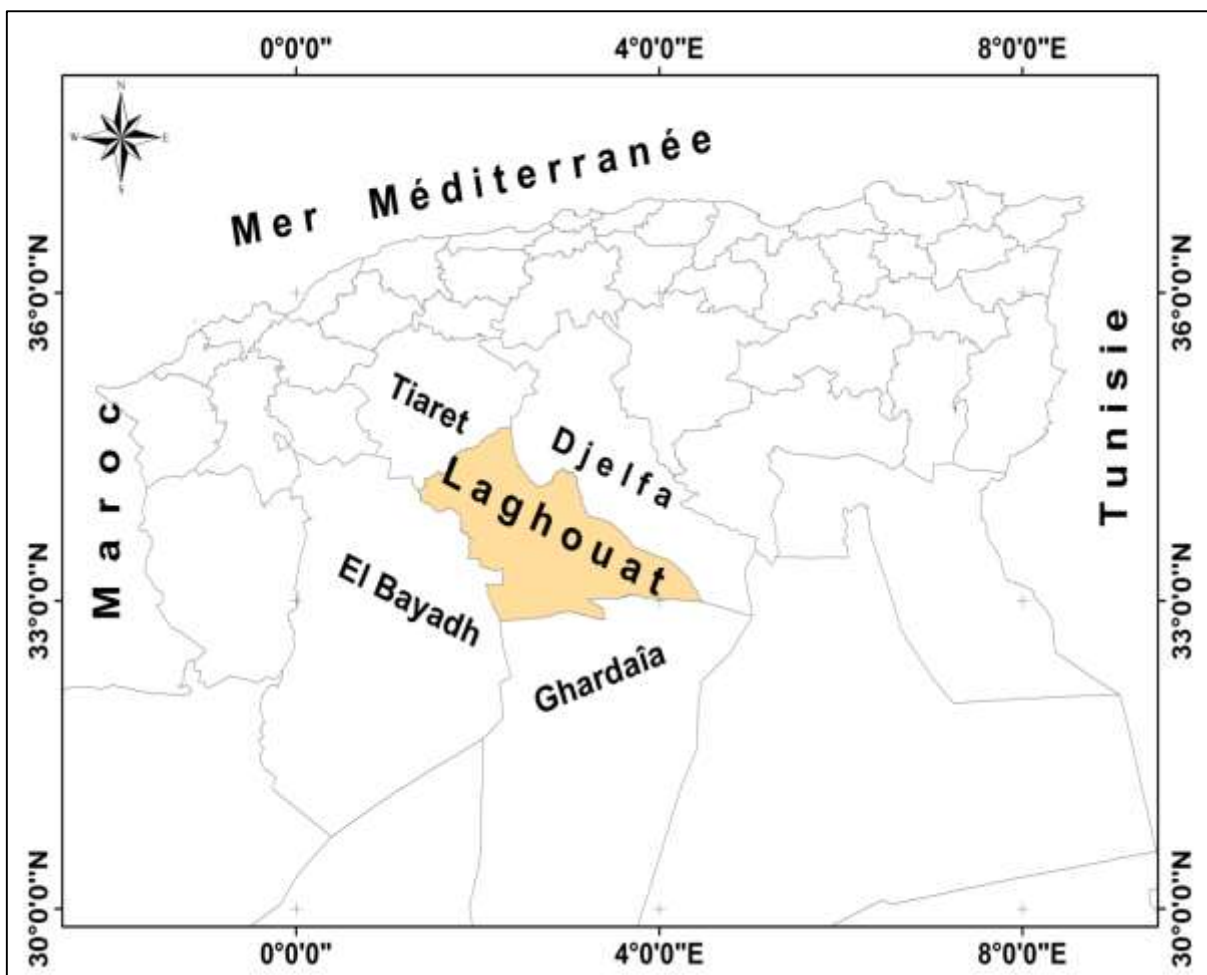
Chapitre II :MATERIEL ET METHODES

II.1. Présentation de la région d'étude

Notre étude est réalisée au niveau de deux zones agricoles de la wilaya de Laghouat à savoir :Ksar El Hirane et Ben Naceur Ben Chohra, situés dans la zone du plateau saharien au sud de la wilaya.

II.1.1 Situation géographique

La wilaya de Laghouat est située à 400 km au sud de la capitale Alger(Figure 1)



(Source : CNTS ARZEW,2020)

Figure1 : Situation géographique de la région d'étude

De par sa position géographique et ces caractéristiques climatiques, elle fait partie d'un groupe des neufs wilayets steppiques ainsi que des wilayets du sud (DPSL, 2012).

Sur le plan naturel, elle est constituée de 3 zones hétérogènes(DSA, 2020) :

La première zonenord constituée par les hautes plaines steppiques agro-pastorale. Occupe une superficie totale de 464.500 ha. 79% du sol est occupé par des parcours d'Alfa.

La deuxième zonecentrale de piémonts et montagnes agro sylvo pastorale, Les piémonts et montagnes de l'Atlas saharien,occupent une superficie de 342.000 ha. Au Nord se trouve une zone de plateau et au sud une ensemble montagneuse d'altitude de 1200 à 1400 m. la dominance des forêts et maquis est signalé jusqu'à 85.036 ha.

La troisième zone du plateau saharien au sud de la wilaya. C'est un plateau saharien à 1.663.200 ha, dont le sol est occupé par des parcours saharien à 1.208.970 ha, dans cette zone se situent les communes de Ksar El Hirane et Benaceur Benchohra, qui représentent les zones d'étude.

II.1.2. Facteurs abiotiques

II.1.2.1. Facteurs édaphiques de la zoned'étude

II.1.2.1.1. Sols

Les sols de Laghouat ont une texture légère, recouverts dans les espaces non cultivés de végétation d'alfa et d'armoïse. Au Sud, les sols sont souvent sableux et dunaires. Au Nord dans les bas-fonds, ils sont plus structurés et plus lourds avec une proportion d'argile qui les constitue, ces sols devisaes en cinq grandes classes: sols minéraux bruts, sols peu évolués, sols calcimagnésiques, sols isohumiques, et sols des dayas, et dans lesquelles treize types de sols sont identifiés.Les roches mères de ces sols sont le plus souvent constituées par des formations marneuses et calcaires, ce qui explique leur richesse en sels solubles et en calcaires (Khadraoui, 2004 ; Anonyme, 2010 ;Houyou, 2015).

II.1.2.1.2.Hydrologie de la région

La région de Laghouat se caractérise par un faible potentiel en eau ; on distingue 3 systèmes aquifères, à savoir : la nappe phréatique du quaternaire, le complexe terminal et le continental intercalaire (Khadraoui, 2004).

La région est alimentée principalement par trois Oueds à savoir oued M'zi, oued Djedi et oued Messaad et par les eaux de la nappe (Anonyme, 2010)

II.1.2.2. Facteurs climatiques de la zone d'étude

II.1.2.2. 1. La température

La température est parmi les facteurs météorologiques les plus importants qui affecte la pulvérisation. Une température élevée est un facteur d'évaporation des gouttes non négligeable d'autant plus que l'air est sec et la pulvérisation est fine (Houmy,2000).

L'analyse des valeurs du tableau (1), montre que les températures maximales moyennes sont enregistrées au cours de la période estivale. Le mois le plus froid est janvier avec une moyenne de 8°C et le mois le plus chaud est Juillet avec une moyenne de 32.25°C(Tableau 1).

Tableau1. Températures moyenne mensuelles (°C) de la région de Laghouat(2006–2017)

| MOIS | Ja | F | M | A | M | Jun | Jui | Ao | Spr | Oc | Nov | Dec |
|--------------|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|
| T.moy | 8 | 9.60 | 13.82 | 17.60 | 22.40 | 27 | 32.25 | 30 | 25.50 | 19.40 | 12.60 | 8.78 |

(D.S.A, 2018)

II.1.2.2. 2.Précipitations

La quantité de produit retenue sur une plante mouillée est moindre que sur une plante sèche et les dépôts sont plus facilement lessivés par une pluie. Par conséquent il est déconseillé de traiter avant une pluie a l'exception des herbicides de prélevé vu qu'une faible pluie de l'ordre de 0,5 mm favorise la pénétration du produit dans le sol(Houmy,2000).

La région de Laghouat a une précipitation faible, les mois la plus pluvieux sont septembre et octobre (27.4 mm et 27,8 mm), et les mois moins pluvieux sont Février et juillet (7.60 mm et 5.70 mm) (Tableau 02).

Tableau 2.Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Laghouat (2006-2017)

| MOIS | Ja | F | M | A | M | Jun | Jui | Ao | Spr | Oc | Nov | Dec |
|---------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|
| Precipitation (mm) | 11,62 | 7,60 | 12,30 | 23,9 | 10,11 | 8,83 | 5,70 | 13,5 | 27,4 | 27,8 | 10,9 | 11,90 |

(D.S.A,2018)

II.1.2.2. 3. Humidité relative de l'air

D'après tableau (3) nous remarquons que le mois le plus humide est décembre avec 69,48% et le moi le moins humide est juillet avec 24,67% (Tableau03).

Tableau3. Humidité relative de l'air (HR) exprimée en % de la région de Laghouat (2006-2017)

| MOIS | Ja | F | M | A | M | Jun | Jui | Ao | Spr | Oc | Nov | Dec |
|--------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HR (%) | 67,63 | 56,83 | 45,5 | 46,21 | 41,50 | 35,10 | 24,67 | 31,19 | 48,70 | 58,56 | 62,86 | 69,48 |

(D.S.A,2018)

II.1.2.2.4. Vent

Selon Houmy(2000), la vitesse, la direction du vent sont les paramètres métrologiques les plus évidents, le vent risque en particulier d'entraîner les fines gouttelettes et de provoquer des dégâts a d'autre plantes, en générale il est déconseillé de traiter lorsque le vent dépassé des vitesses de 4 à 5 m/s. La distance parcourue par une gouttelette sous l'influencedu vent est donnée par la formule suivante :

$$S=HU/V$$

H : Hauteur de chute en m,

U : Vitesse du vent m/s,

V : Vitesse de la gouttelette m/s Qui dépend de ses dimensions.

Le mois d'avril est marqué par un vent très violent dont sa vitesse dépasse le 4,53 m/s, suivi par le mois de mars et mai (Tableau 4) (D.S.A,2020).

Tableau 4. Vent annuelle de la région de Laghouat (2006- 2017)

| MOIS | Ja | F | M | A | M | Ju | Jui | Ao | Spr | Oc | Nov | Dec |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| V. (m/s) | 2,90 | 3,70 | 3,76 | 4,53 | 3,69 | 4,10 | 3,50 | 3,30 | 2,79 | 2,50 | 2,60 | 2,91 |

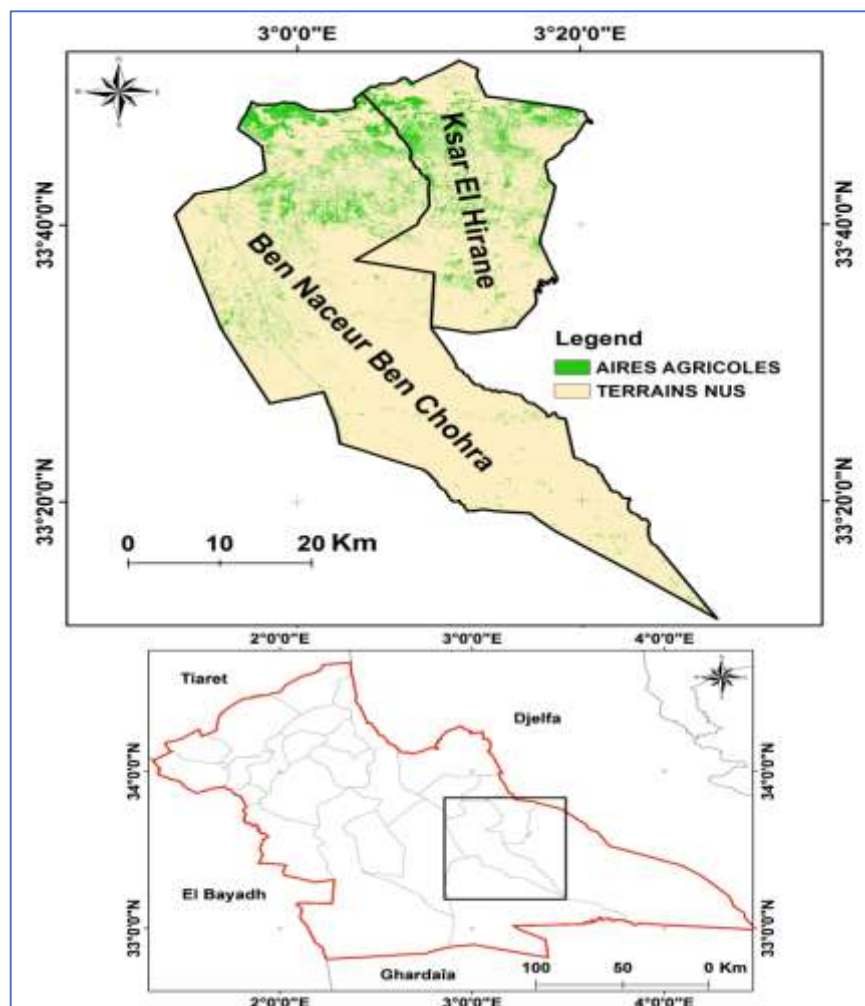
(D.S.A, 2020)

II.1.3. Facteurs biotiques

La zone inférieure ou présaharienne se caractérise par la présence et la dominance d'espèces steppiques strictes. La flore de la région de Laghouat présente un nombre d'espèces importantes (127 espèces réparties sur 55 familles) (C.D.F,2010)

II.2. Présentation de la zone d'étude

La daïra de Ksar El Hirane est située au sud-est de la wilaya de Laghouat (Figure 2), caractérisée par sa nature agropastorale et par la plaine agricole de Taouenza, qui s'étend de la zone de El Fatha à l'Ouest de la commune Ben Naceur Ben Chohra jusqu'à Houasse Latreche à l'est de la commune de Ksar El Hirane, sur une superficie totale de 270 000 ha (DSA, 2020)



(Source : CNTS ARZEW ;2020)

Figure 2 : Situation géographique de la zone d'étude

La superficie de la daïra de Ksar El Hirane et Ben Naceur Ben Chohra sont répartie comme suit (Tableau 5)

Tableau 5.La répartition des superficies dans Ksar El Hirane et Ben Naceur Ben Chohra

| | Ksar El Hirane | Ben Naceur Ben Chohra | Total |
|--------------------------------------|----------------|-----------------------|----------|
| La superficietotale (ha) | 124000 | 146000 | 270000 |
| La superficie agricole total(ha) | 105.088 | 126.212 | 231.300 |
| La superficie agricole utile (ha) | 4192.38 | 7879 | 12071.38 |
| La superficie agricole irriguée (ha) | 2859 | 6424 | 9283 |
| La superficie pastoral (ha) | 99818 | 122541 | 222359 |

(DSA, 2020)

La daïra de Ksar El Hirane et Ben Naceur Ben Chohra caractérisée par une production varie (Tableau 6) :

Tableau 6.La production végétale dans Ksar El Hirane et Naceur Ben Chohra

| | Ksar El Hirane | Ben Naceur Ben Chohra | Total |
|--------------------------|----------------|-----------------------|-------|
| Ogre (ha) | 600 | 250 | 850 |
| Blé dure (intensif) (ha) | 30 | 620 | 650 |
| Blé dure (extensif) (ha) | 70 | 750 | 820 |
| Blé tendre (ha) | 0 | 25 | 25 |
| Fourrage (ha) | 2011 | 2697 | 4708 |
| Arboriculture (ha) | 24,5 | 52 | 76,5 |
| Culture maraichère (ha) | 59 | 329,5 | 388,5 |

(DSA, 2020)

La production animale constituer une activité principale de l'économie des habitats de la région (Tableau 07) :

Tableau 7.La production animale dans Ksar El Hiraneet Naceur Ben Chohra

| | Ksar El Hirane | Ben Naceur Ben Chohra | Total |
|----------------------|----------------|-----------------------|--------|
| Les ovins (tête) | 116624 | 142359 | 258983 |
| Les caprins (tête) | 8134 | 8136 | 16270 |
| Les bovins (tête) | 110 | 155 | 265 |
| Les camelins (tête) | 58 | 525 | 583 |
| Les équidés (tête) | 38 | 132 | 170 |
| Les abeilles (ruche) | 170 | 269 | 439 |

(DSA, 2020)

II.3.Méthodologie

Notre travail est une enquête sur le terrain dont l'objectif est de mettre en évidence l'état de l'utilisation des pesticides destinés à la protection phytosanitaire. Elle vise de sonder les différentes visions des agriculteurs dans ce domaine, répertorier les types des pesticides les plus utilisés dans la région d'étude, évaluer la connaissance et la conscience des agriculteurs vis à vis des risques environnementaux et sanitaires liés à l'utilisation des pesticides.

II.3.1. Choix des sites

Le choix des zones est motivé par :

- La diversité des systèmes de cultures : en effet, la région a connu un développement assez remarquable ces dernières décennies en agriculture que ce soit en maraichère, cultures protégées ou céréaliculture et la disponibilité d'utilisation des pesticides.
- en raison de l'absence d'étude sur les deux zones.
- les deux régions à vocation agricoles.

II.3.2. Préparation de l'enquête

Après une recherche bibliographique, effectuée au préalable, la collecte des informations se fait en deux parties :

II.3. 2.1. Prospection

Elle concerne la collecte de données primaires auprès de la DSA de la wilaya de Laghouat ; et la subdivision de l'agriculture de Ksar El Hirane pour avoir une idée générale sur la zone cela nous permettra de minimiser les coûts de déplacements afin de rencontrer les personnes à enquêter.

II.3.2.2. L'enquête

Dans une autre partie de notre enquête, nous avons contacté les agriculteurs. La réalisation de cette enquête, s'est déroulée du 18/03/2020 au 31/05/2020 durant cette période nous avons effectués 60 questionnaires pour 60 agriculteurs au niveau de deux zones (Ksar El Hirane et Ben Naceur Ben Chohra).

II.3. 3. Elaboration du questionnaire

Afin de se rapprocher aux agriculteurs pour réaliser ce sondage, nous avons utilisé un questionnaire qui est composé de 40 questions d'ordre général d'une manière facile et compréhensive pour les agriculteurs.

Le questionnaire établi (Annexe) comporte des informations relatives à l'agriculteur, l'exploitation et les traitements phytosanitaires.

II.3.4. Déroulement de l'enquête

Les interviews avec les agriculteurs ont été effectuées par un questionnaire (Annexe). L'interrogateur reformulait sa question quand il jugeait que l'interviewé n'avait pas bien compris la question qui lui a été posé. Nous avons questionné individuellement chacun des agriculteurs, quand l'occasion permettait de le rencontrer dans son exploitation. La durée de l'interview était variable de quelques heures à une journée. Les enquêtés ne se retrouvaient pas régulièrement dans leurs exploitations ou parfois ils n'étaient pas réceptifs aux interviews.

Chapitre III -Résultats Et Discussion

Chapitre III : RESULTATS ET DISCUSSION**III.1. Résultats****III.1. 1. Agriculteur****III.1. 1. 1. Sexe**

La distribution de sexe des agriculteurs enquêtés (Figure 3), dans les deux zones Ksar El Hirane et Ben Naceur Ben Chohra montre que la majorité de sexe est masculin (représente 100%, 87% respectivement cela s'explique par l'effort physique élevé requis par l'activité agricole

Tandis que le sexe féminin représente seulement 13% des agriculteurs enquêtés dans la zone Ben Naceur Ben Chohra à cause des traditions sociologiques.

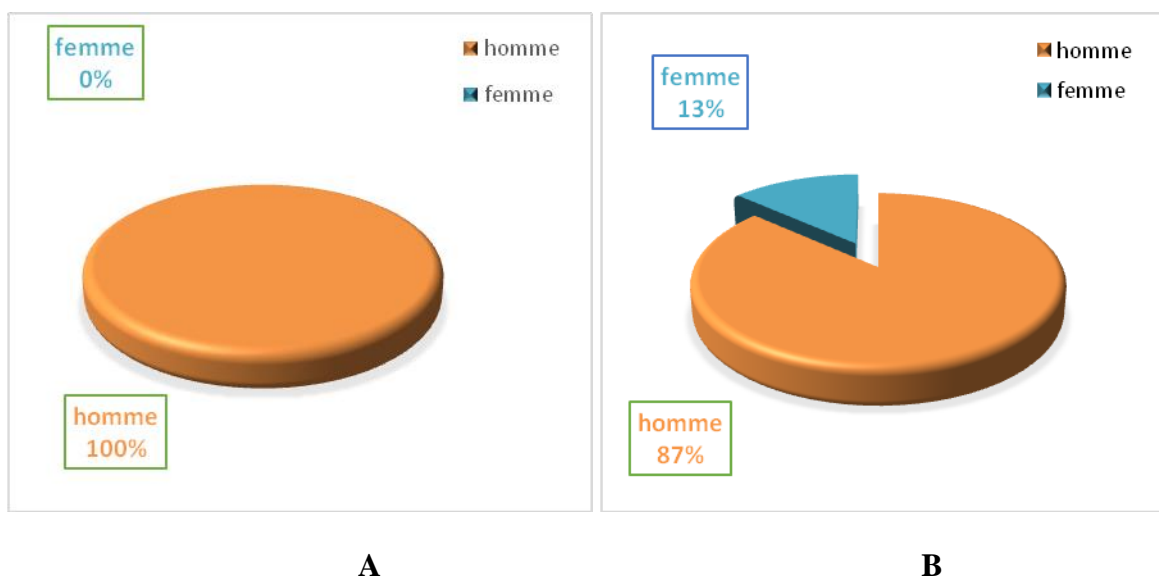


Figure 3 : le Sexe des agriculteurs enquêtés de la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)

III.1. 1.2. Age

La distribution des classes d'âges des agriculteurs enquêtés (Figure 4) dans les zones Ksar El Hirane et Ben Naceur Ben Chohra indique que les agriculteurs sont âgés de plus de 60 an (représentés respectivement 47% et 37%).

Alors que les agriculteurs âgés de 20 à 40 an représentant : 33% pour la zone Ksar El Hirane, 17% pour Ben Naceur Ben Chohra des agriculteurs enquêtés, la tranche d'âge 40 a 60 ans aptes à fournir l'effort physique pénible de l'activité agricole.

Pour l'Age de 40 à 60 an les agriculteurs enquêtés sont 20% dans la zone Ksar El Hirane, 46% à Ben Naceur Ben Chohra.

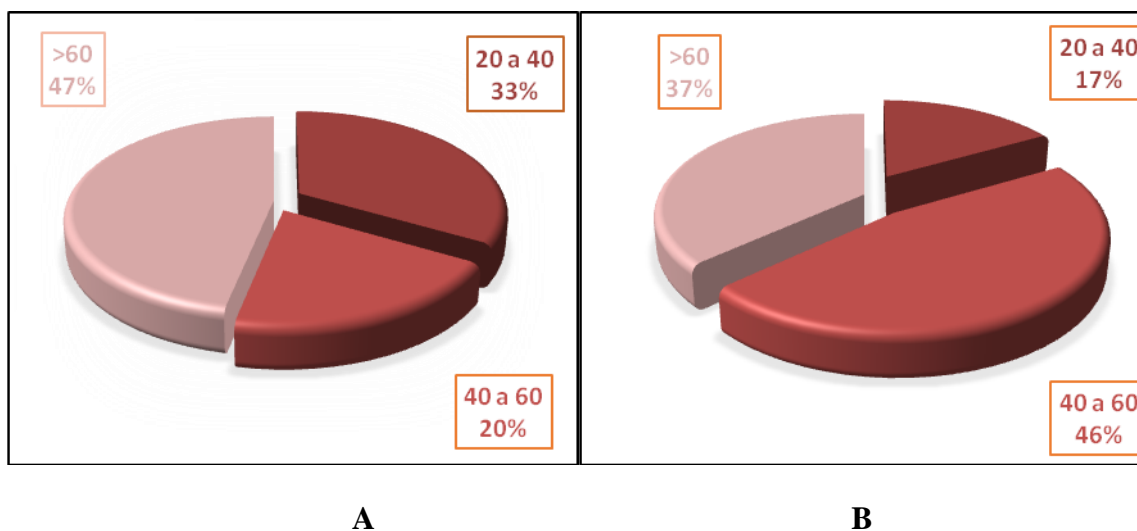


Figure 4 : l'Age des agriculteurs enquêtés de la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)

III.1.1.3. Niveau d'étude

La Figure (5), montre que les agriculteurs enquêtés dans les deux zones (34% dans la zone Ksar El Hirane (A) et 17% dans la zone Ben Naceur Ben Chohra (B) n'ont pas fait des études (analphabètes), alors que le niveau école coranique représente respectivement : 20% et 10%.

Pour le niveau secondaire, représente respectivement : 17%, 20%, pour les zones Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B), en parallèle 3%, 7% des agriculteurs ont des études supérieures non agricoles et 3%, des agriculteurs des zones Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B) ont un niveau études technique agricoles.

On remarque que l'activité agricole est dominée par des agriculteurs qui ont un niveau d'éducation modeste (71% dans la zone de Ksar El Hirane (Figure N° 05 (A)), 60% Ben Naceur Ben Chohra (Figure N° 05 (B))

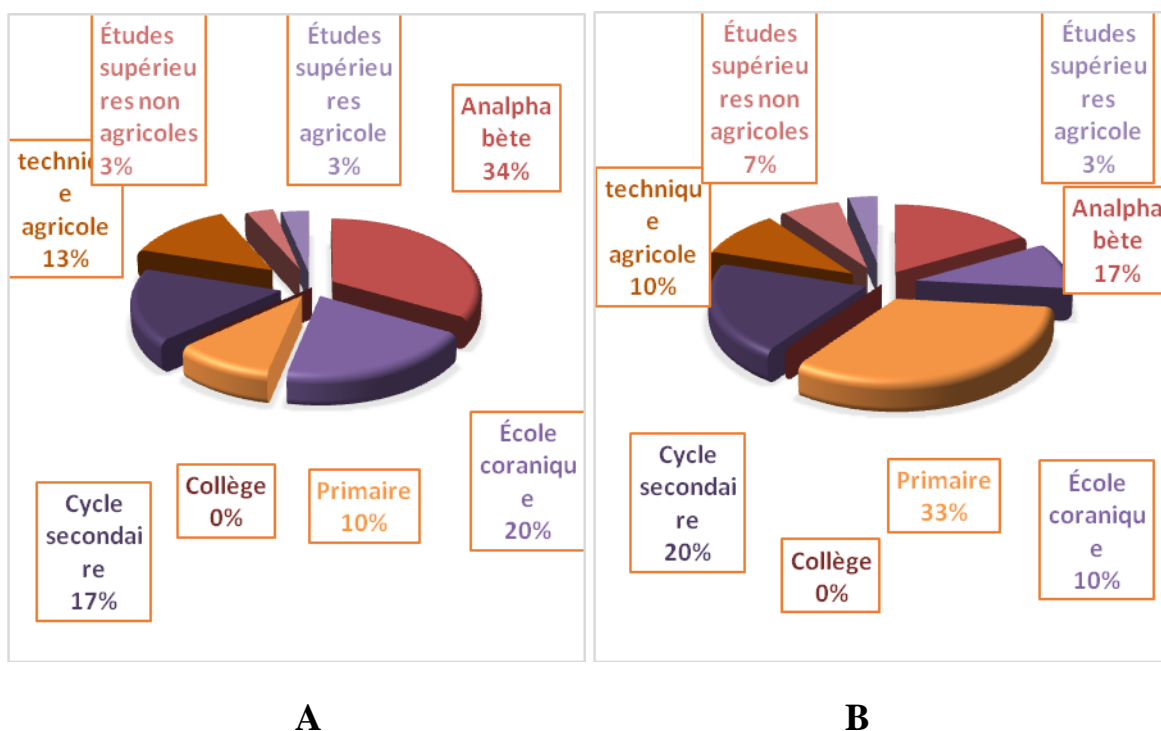


Figure 5: niveau d'étude des agriculteurs de la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)

III.1.1.4. Formation agricole

D'après les résultats que nous avons obtenus nous remarquons que 57% des agriculteurs des zones Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B) disposent des formations agricoles, malgré ils sont suivi des formations en agronomie, mais ces formations ne sont pas dans le domaine de l'application des pesticides, plus que les techniques agricoles appliquées sont héritées. Les agriculteurs qui ont eu leur propre expérience les ont eus chez d'anciens agriculteurs de la région, donc ils nécessitent des programmes de vulgarisation et d'accompagnement technique. Tandis que les 43% des agriculteurs enquêtés n'ont subi aucune formation agricole.

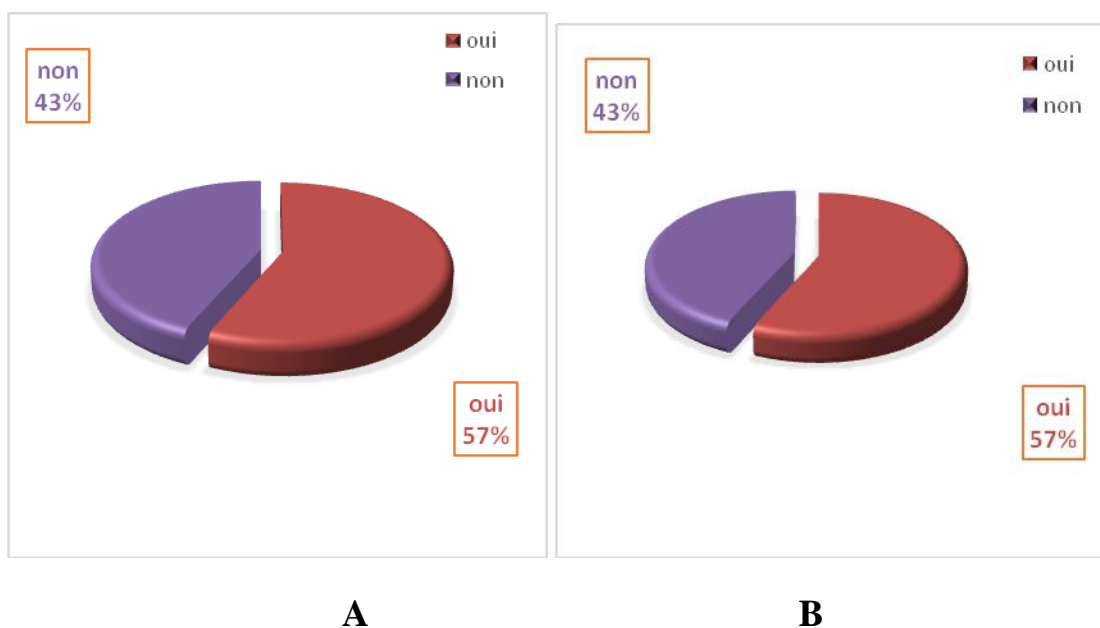


Figure 6: Formation agricole des agriculteurs de la zone Ksar El Hirane (A) et BenNaceur Ben Chohra (B)

III.1.1.5. Travail dans le domaine agricole

Selon la Figure 7, et durant notre enquête nous constatons que la totalité des agriculteurs enquêtés (100% pour la zone Ben Naceur Ben Chohra (B) sont des travailleurs au domaine agricole a titre familiale).

Pour la zone Ksar El Hirane, La majorité des agriculteurs (80 %) pratiquent l'agriculture à titre familial alors que 20% des agriculteurs sont des investisseurs.

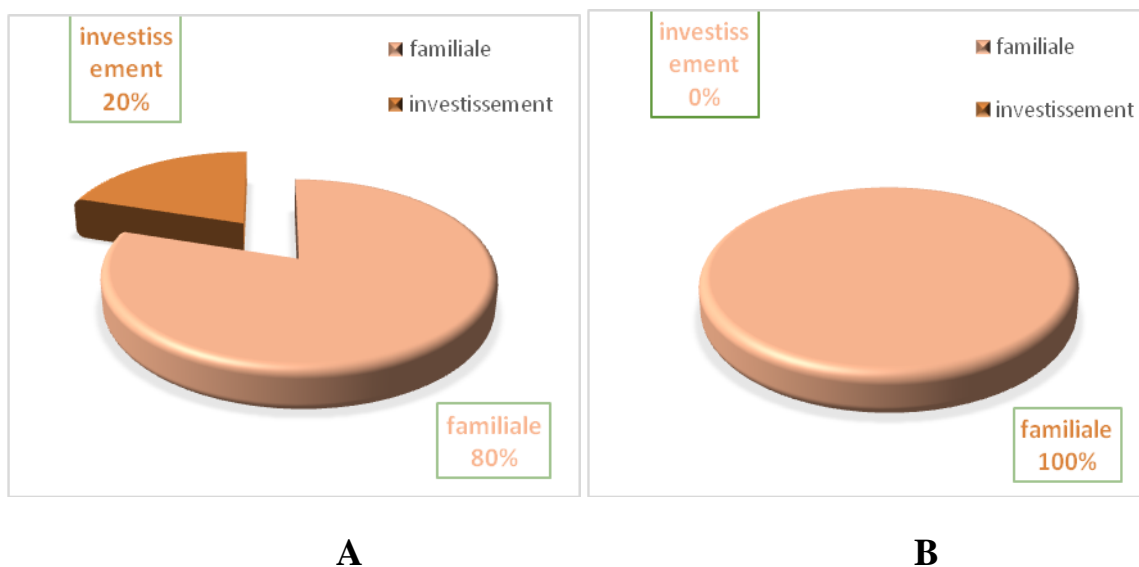


Figure 7: Travail dans le domaine agricole des agriculteurs de la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)

III.1.1.6. Utilisation des pesticides

De la Figure 8, on observe que 40% des agriculteurs enquêtés de la zone Ksar El Hirane utilisent les pesticides régulièrement et 60% occasionnellement. Alors que les agriculteurs enquêtés de la zone de Ben Naceur Ben Chohra 27% utilisent les pesticides occasionnellement et 73% régulièrement (Figure B).

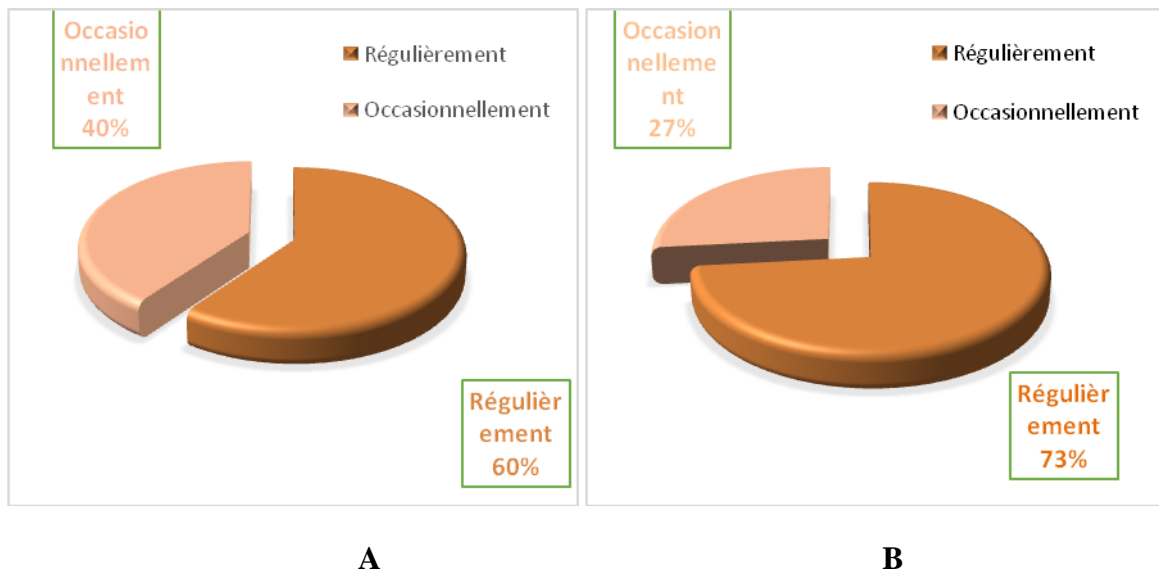


Figure 8: l'utilisation des pesticides par les agriculteurs de la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B).

III.1.2. L'exploitation

III.1.2.1. la superficie agricole utile totale

La Figure (9), montre que la majorité des exploitations enquêtées disposent des superficies agricoles utile totale entre 01 à 05 ha représentent : 40%, de la zone Ksar El Hirane (A) et 36% à Ben Naceur Ben Chohra (B).

Pour la superficie agricole utile totale entre 05 à 10 représente par 37% les deux zones.

Les superficies plus de 10 ha représentent 23% dans la zone Ksar El Hirane (A) et 27% Ben Naceur Ben Chohra (B).

Un taux majoritaire des exploitations présente des superficies agricoles utile médiocre (de 01 à 05 h) et moyenne (de 05 à 10 h) : 77% dans la zone de Ksar El Hirane (Figure 9 (A)) et 73% dans Ben Naceur Ben Chohra (Figure 9 (B))

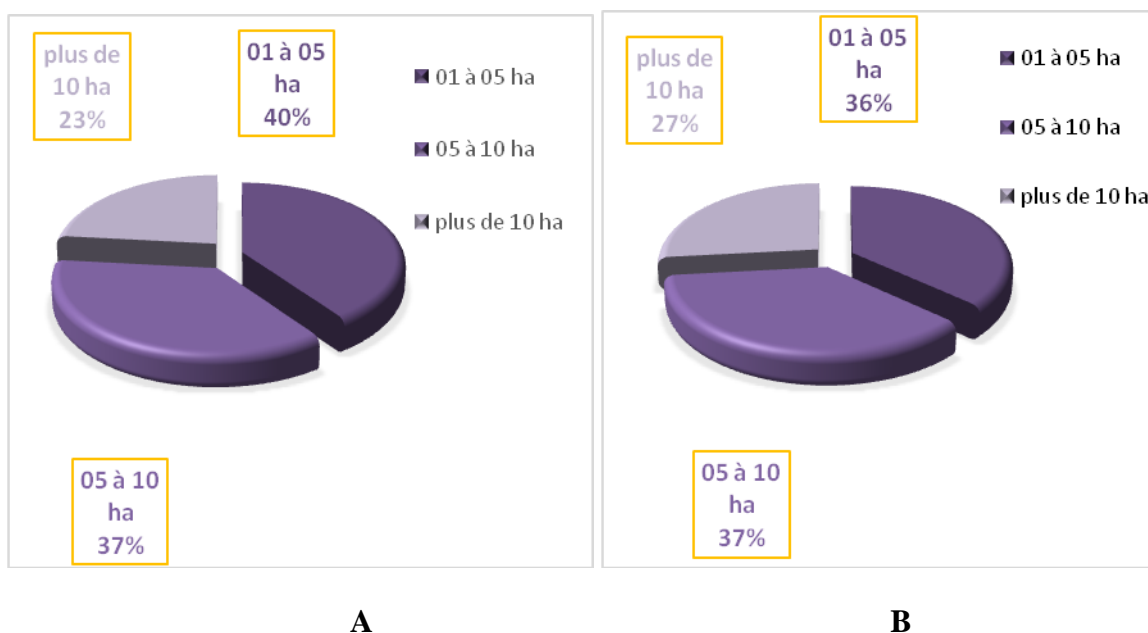


Figure 9 : La superficie agricole utile totale des exploitations enquêtées dans de la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)

III.1.2.2. Type de culture existante

D'après la Figure (10), les grandes cultures sont le type de culture dominée dans les exploitations de zones Ksar El Hirane (A), avec un pourcentage de 96,6%, Alors que les grandes cultures dans les exploitations enquêtes à la zone Ben Naceur Ben Chohra (B) occupent 100%.

Les grandes cultures encouragée et soutenu par l'état à travers des décisions ministériels comme la décision n° 943 date en 02/10/2014 (FNDA) ; suivi par les cultures maraichères qui destinées pour la consommation familiale qui sont convenables a la région et en troisième classe et seulement en Ksar El Hirane l'arboriculture (Figure 10 (A)).

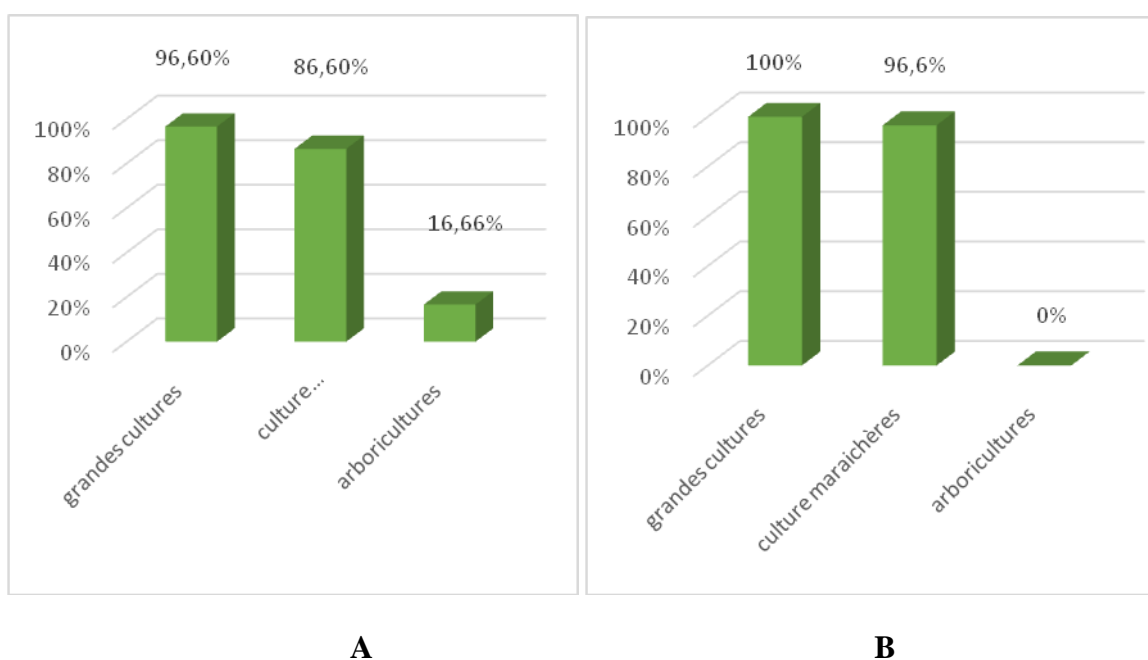


Figure 10: le type des cultures existantes dans les exploitations enquêtées dans la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)

Selon la Figure 10 les cultures maraichères occupent la 2^{ème} place par un pourcentage de 96,6%, dans exploitations enquêtes de zone Ben Naceur Ben Chohra (B) et la zone Ksar El Hirane (A) avec un pourcentage de 86,6%.

L arboricultures présente 16,66% de la superficie agricole des exploitations enquêtes de la zone : Ksar El Hirane (A)

La Figure (11) présent des photos des cultures dominés dans les zones d'étude.



A



B



C



D



E



F

(Source : originale,2020)

Figure 11 : Type de cultures dominantes dans les exploitations enquêtées dans les zones d'étude

Céréales(**A**) Blé, (**B**) luzerne, Cultures Maraichères (**C**) Poivron et (**D**)Gombo, Arboricultures (**E**) Oliverais (**F**) Vignoble.

III.1.2. 3. Le mode de fertilisation

La fertilisation par les amendements organique dans les exploitations enquêtées dans les deux zones (Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)), présentent le mode dominant à 100% (Figure 12).

Tandis que la fertilisation chimique représente respectivement par : 90%, 100%, pour les mêmes zones.

100% des agriculteurs dans ces exploitations occupent tous les moyens pour assurer le meilleur rendement en qualité et quantité, par l'utilisation des engrais organiques et surtout chimique qui soutenu par l'état (Figure 12 (A) et (B)), pour éviter toute carence pour les cultures existantes.

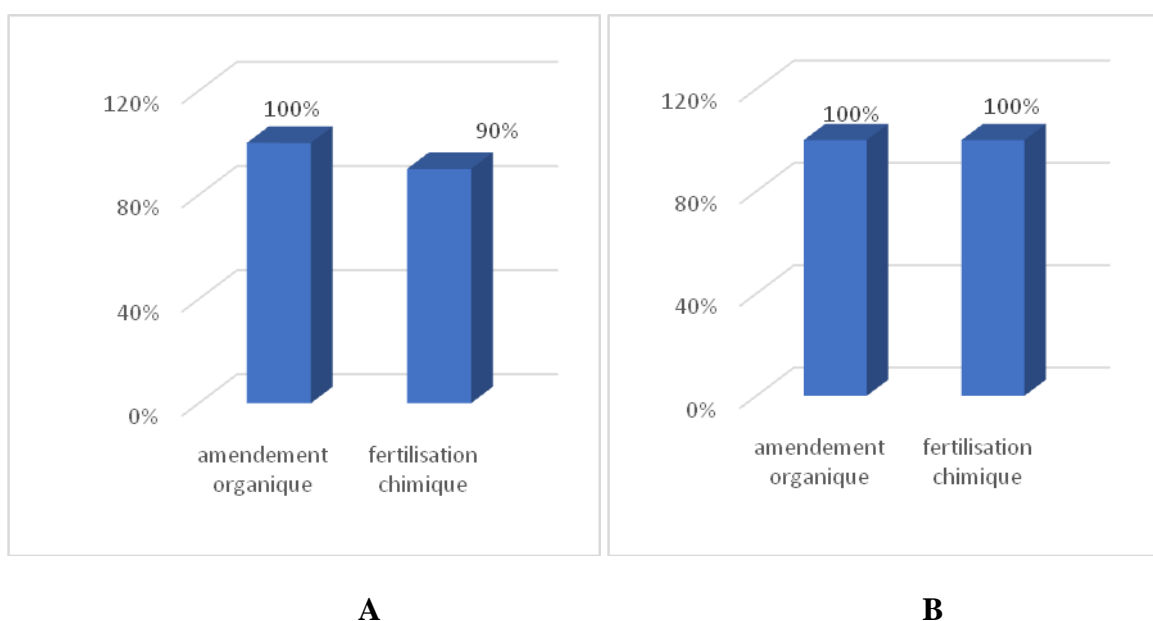


Figure 12 : le mode de fertilisation utilise dans les exploitations enquêtées dans la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)

III.1.2.4. Le mode d'irrigation

Le mode d'irrigation dans la majorité des exploitations enquêtées dans les deux est la pulvérisation avec des pourcentages de 83,33% dans la zone de Ksar El Hirane (A), alors que c'est l'unique mode (100%) dans Ben Naceur Ben Chohra (B) (Figure 13).

Il y a une diversité des systèmes d'irrigation dans la zone Ksar El Hirane (A). L'irrigation par pivot représente 16%, 10% représenté par le système goutte à goutte et 10% utilisent autres méthodes d'irrigations (irrigation par l'oued et submersion) (Figure 13).

Figure 14 présent des photos de mode d'irrigation dominé dans la zone des études

Le soutien étatique des cultures stratégiques comme les grandes cultures qui représente principalement par la fourniture des moyens d'irrigations orienter les agriculteurs à l'utilisation des pulvérisateurs, pivot qui est utilisé par la plupart des agriculteurs enquêtes

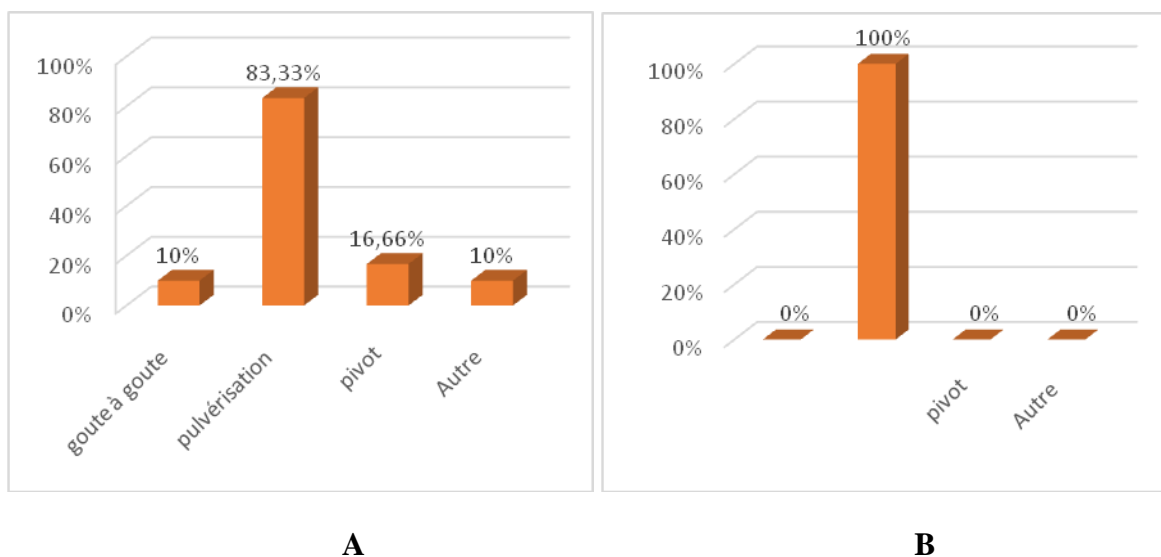


Figure 13: Le mode d'irrigation utilise dans les exploitations enquêtées dans la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)



A



B

(Source : originale,2020)

Figure 14: Le mode d'irrigation dominé dans les exploitations enquêtées dans la zone Ksar El Hirane et Ben Naceur Ben Chohra (A) goutte à goutte (B) pulvérisation

III.1.2.5. Le soutien étatique

Le pourcentage des agriculteurs enquêtés bénéficié de soutien étatique dans les zones Ksar El Hirane (A) et représentent 90% et 10% des agriculteurs n'ont pas bénéficié de soutien étatique (Figure 15 (A)). Cependant à Ben Naceur Ben Chohra (B) tous les agriculteurs enquêtés ont bénéficié de soutien étatique (Figure 15(B)).

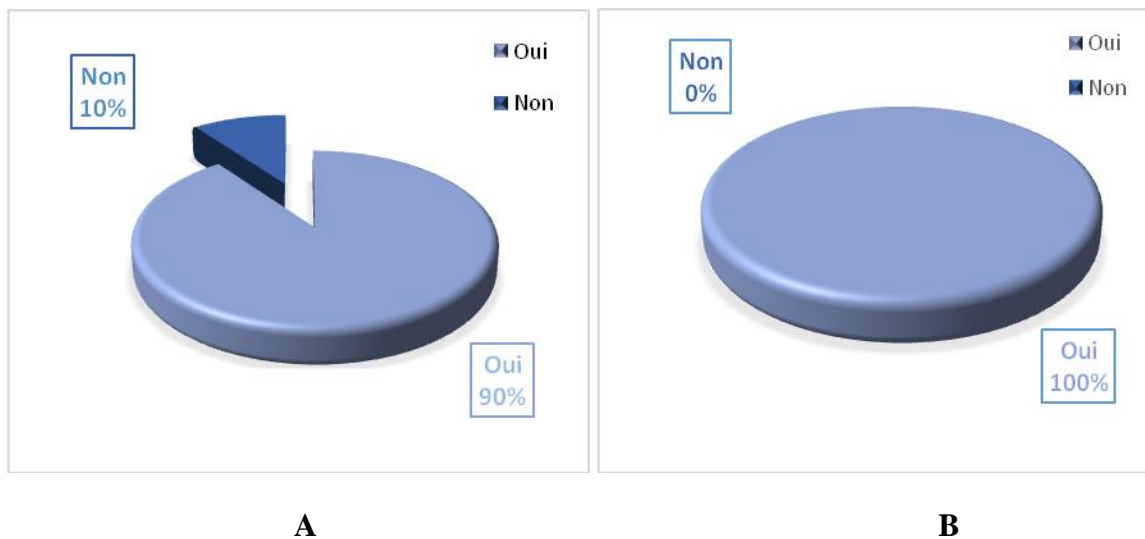


Figure 15 : Le pourcentage des agriculteurs enquêtés bénéficié de soutien étatique de la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)

III.1.3. Traitements phytosanitaires

III.1.3.1. Le problème traité

De 96,6% à 100% des exploitations enquêtées des deux zones souffrent de problème des insectes (Figures 16).

Les mêmes exploitations affrontent de problème des champignons avec des pourcentages 63,3%, Ksar El Hirane (A) et de 70% à Ben Naceur Ben Chohra (B).

100% des agriculteurs, signalent que leurs exploitations souffrant d'un problème de mauvaises herbes dans les mêmes zones présidentes.

Alors que 63,3% et 46,6% des exploitations enquêtées connaissent des problèmes sérieux avec les ravageurs.

Durant l'enquête, on remarque que les agriculteurs interrogés ont un sérieux problème avec les adventices, les insectes, les champignons et les rangeurs dans les deux zones.

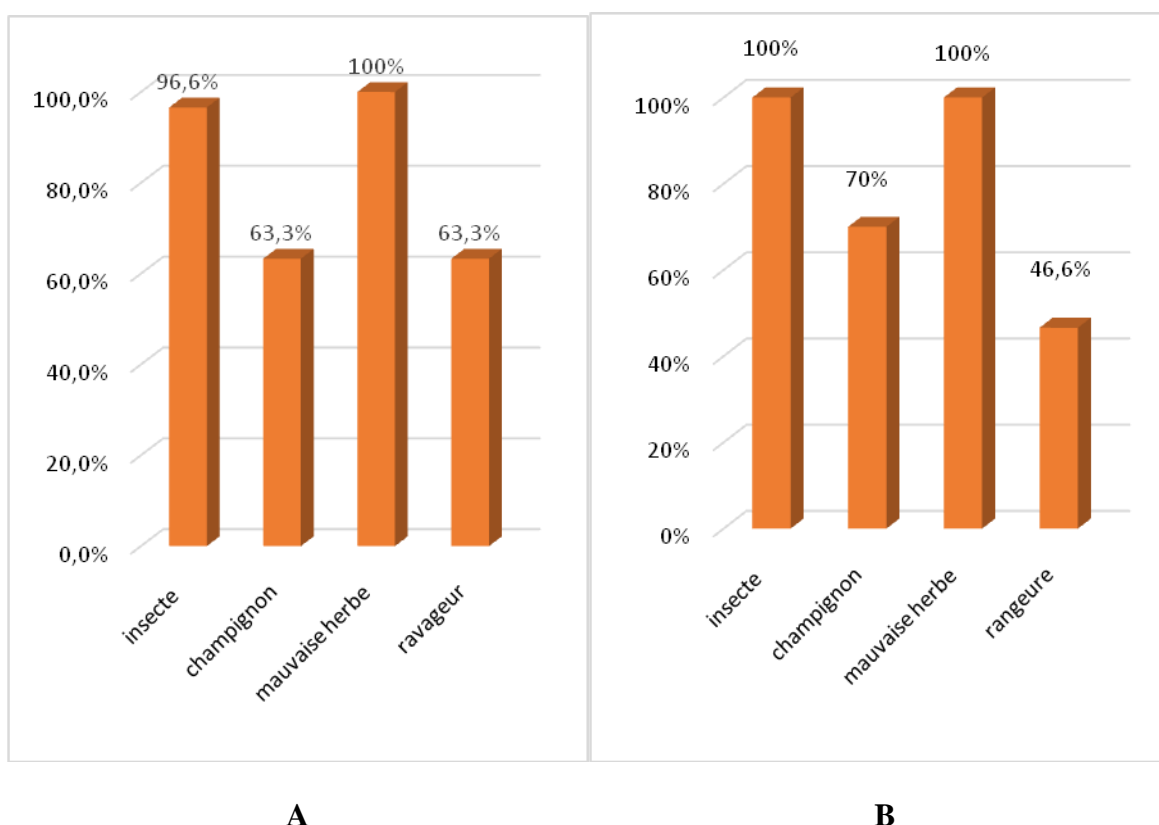


Figure 16 : le problème traité sur les exploitations enquêtées de la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B).

Les Figures 17 et 18 présentes les adventices et les insectes les plus dominantes dans la zone Ksar El Hirane et Ben Naceur Ben Chohra

**A****B****C****D**

(Source : originale,2020)

Figure 17: Les Adventices les plus dominantes dans la zone Ksar El Hirane et Ben Naceur Ben Chohra : (A) Portulac *Portulaca Oleracea*, (B) moutarde des champs *Sinapis Arvensis* (C) le chiendent *Elytrigia Repens* (D) le liseron des champs *Convolvulus Arvensis*.



A



B



C

(Source : originale,2020)

Figure 18: Les insectes les plus dominantes dans la zone Ksar El Hirane et Ben Naceur Ben Chohra : (A) *Acrididae* sp, (B) *Lepidoptera Noctuidae* (C) *Elateriidae* sp.

III.1.3.2. Les périodes de traitement

D'après la Figure (19), la majorité des agriculteurs enquêtés dans la zone de Ksar El Hirane (A) appliquent les traitements phytosanitaires au printemps et l'automne (pendant les mois janvier, février, mars, avril, septembre, octobre et novembre), alors que la plus faible fraction (6,7 %) traite à l'été.

On trouve presque les mêmes résultats dans la zone de Ben Naceur Ben Chohra (B), dans la major partie des exploitations enquêtées les traitements phytosanitaires effectuées pendant les mois de février, mars, avril, septembre, octobre et novembre, tandis que 6,7% seulement traite pendant l'été.

Le taux élevé des herbicides, insecticides, et des fongicides utilisés, est dû au fait que l'enquête a été effectuée dans une période tempérée, où les conditions favorables pour le développement des champignons et les insectes.

Plus que la période de traitement correspondant la mise en culture de la plupart des espèces cultivées

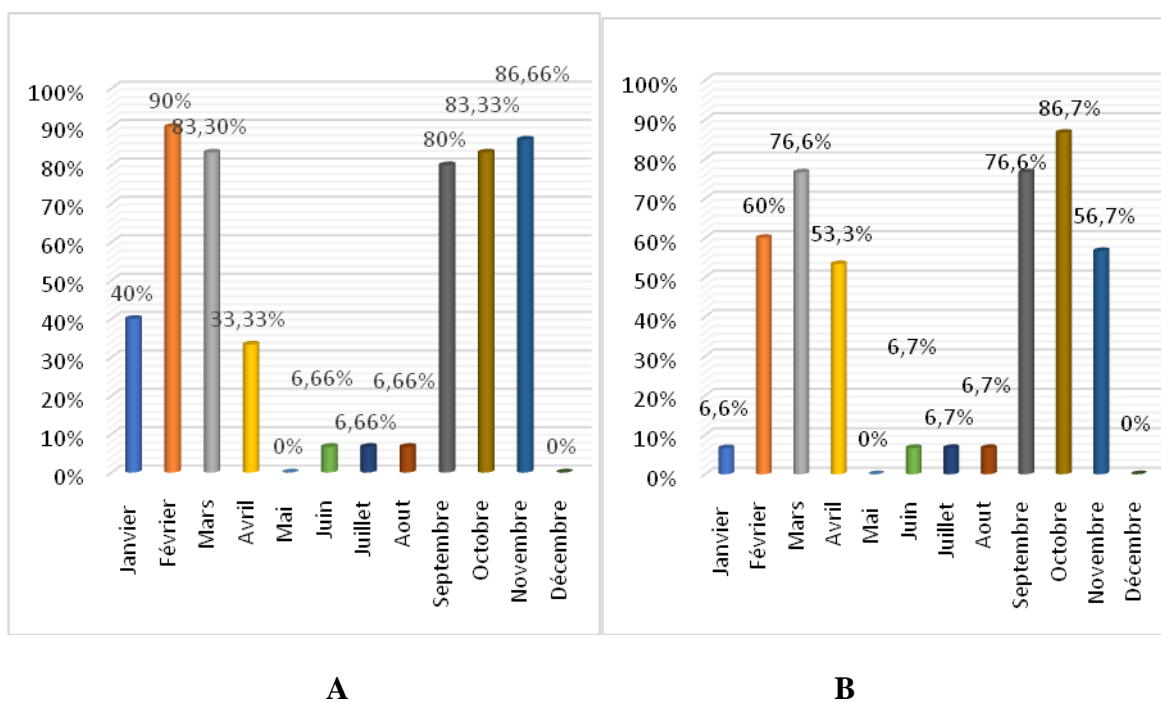


Figure 19 : Les périodes de traitement sur les exploitations enquêtées de la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)

III.1.3.3. Type de pesticide

Les herbicides représentent 100% parmi les pesticides appliqués dans les exploitations enquêtées des zones : Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)) et les insecticides : 93,3%, 73,3%, des pesticides appliqués dans les même exploitations précédentes (Figures 20).

Tandis que les fongicides occupants 63,3% et 96,6% de l'ensemble des pesticides utilisés (Figures 20).

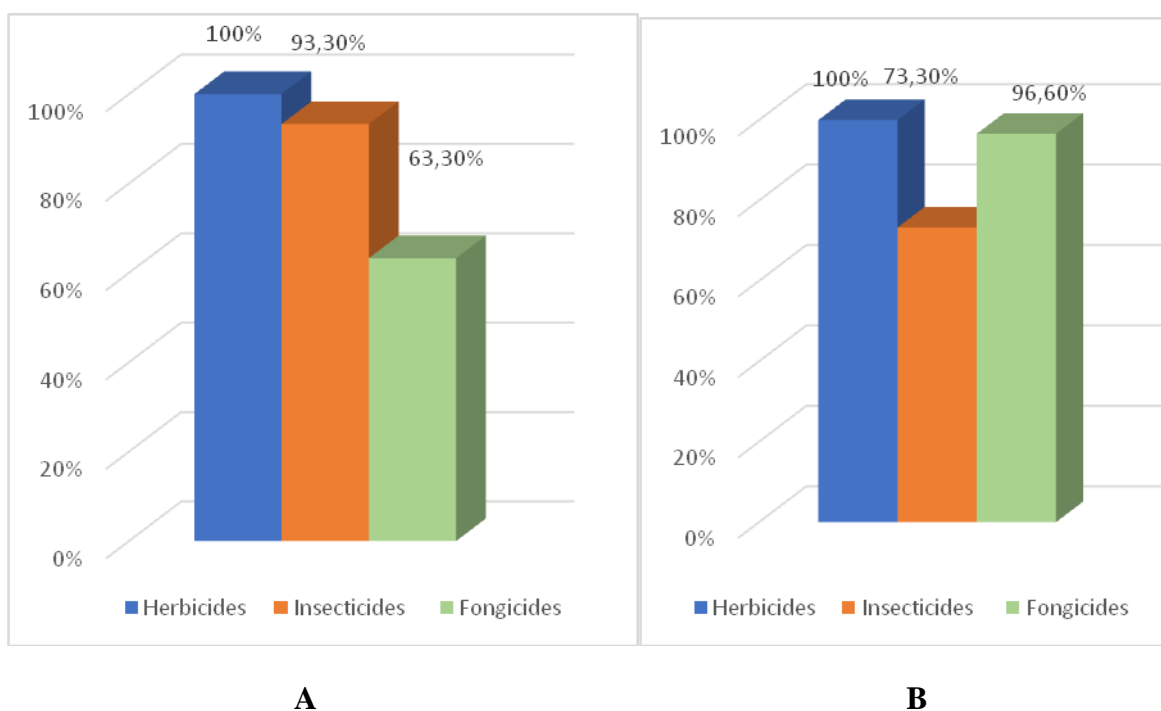


Figure 20 :Type de pesticide utilise dans les exploitations enquêtées de la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)

III.1.3.4. Type de formulation de pesticide utilisé :

Selon la Figure (21), la formule liquide des pesticides utilisés dans les exploitations enquêtées des zones Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B) représente 100%.

Tandis que la formule solide (Figure 21) représenté 43,3%, et 46,6% pour les zones Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B).

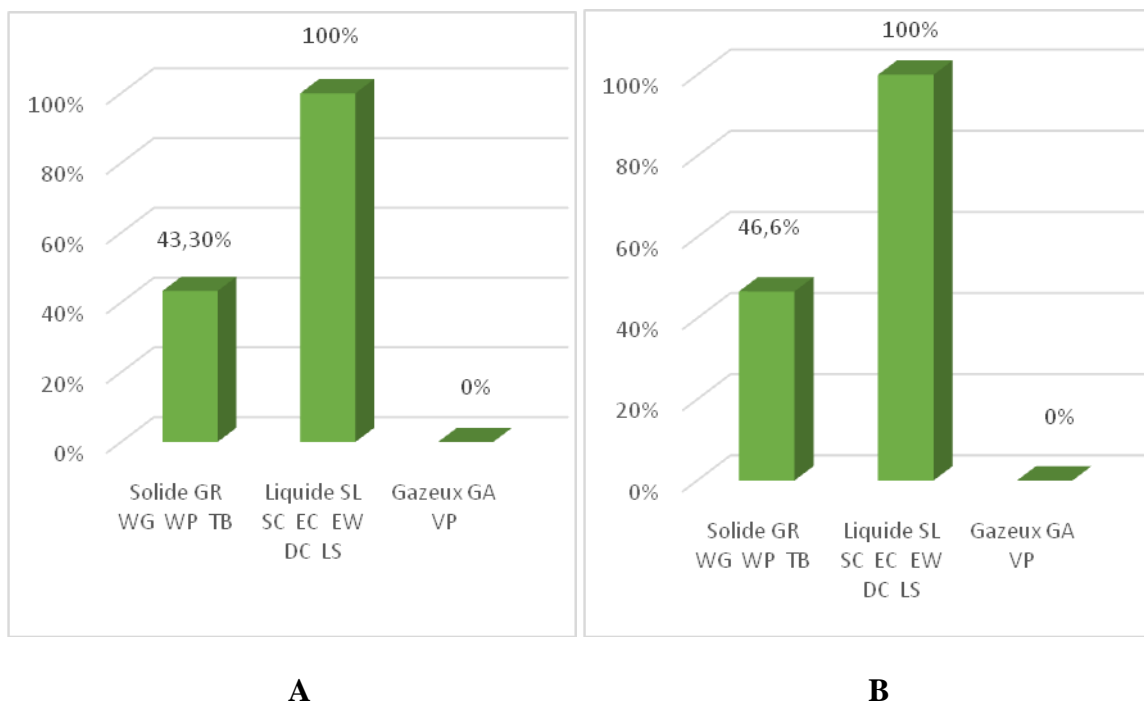


Figure 21 :type de formulation des pesticides utilisés dans les exploitations enquêtées de la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)

III.1.3.5. La préparation des pesticides

100% des agriculteurs enquêtés des zones Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B) préparent les pesticides dans leurs champs (Figure 22).

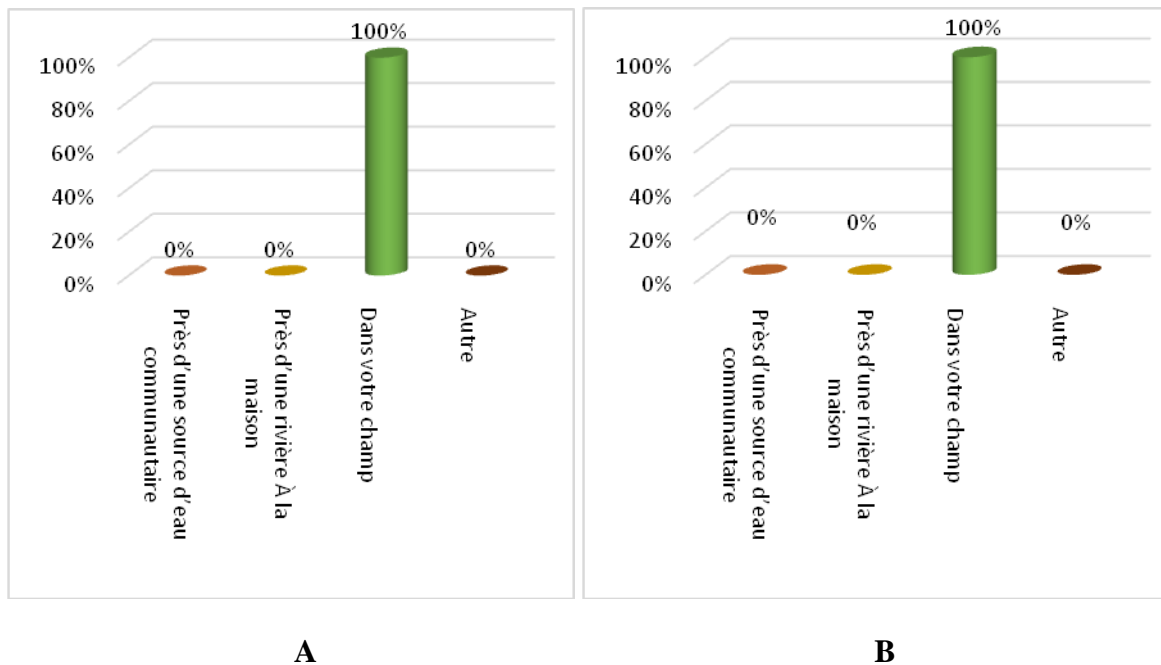


Figure 22 : la préparation des pesticides utilisés dans les exploitations enquêtées de la zone Ksar El Hirane (A) et BenNaceur Ben Chohra (B)

III.1.3.6. L'utilisation des pesticides liquides

Parmi les agriculteurs enquêtés 43% et 53% dans les zones Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B) respectivement, utilisent les pulvérisateurs à dos pour la pulvérisation des pesticides.

Tandis que 57% et 47% utilisent le véhicule avec pulvérisateurs (Figure 23).

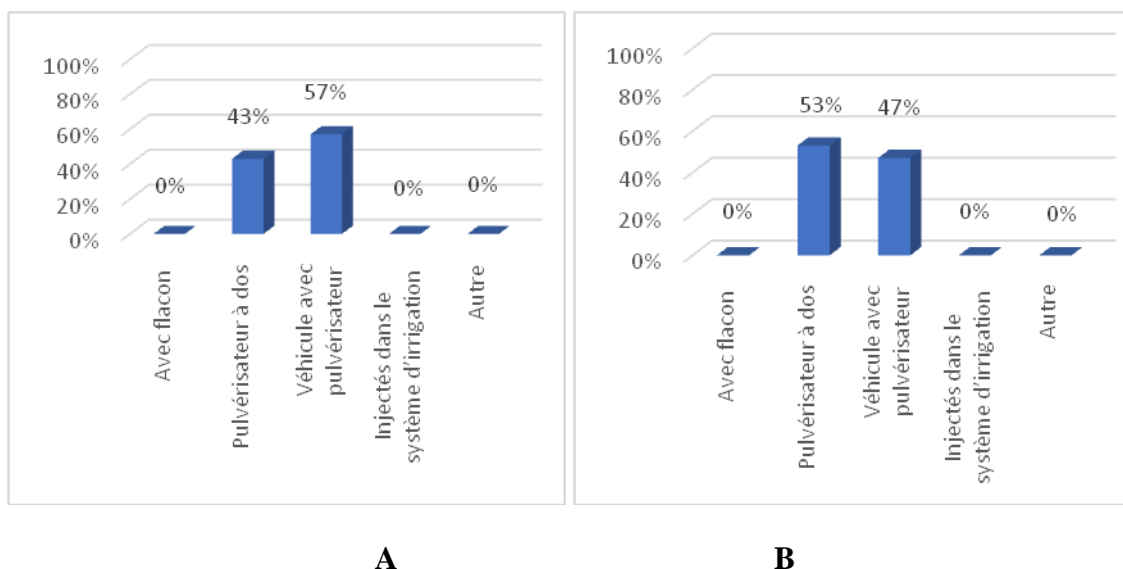


Figure 23: le mode d'utilisation des pesticides liquides dans les exploitations enquêtées de la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)

La Figure 24 présente le matériel de pulvérisation le plus utilisé dans les zones de Ksar El Hirane et Ben Naceur Ben Chohra



A



B

(Source : originale,2020)

Figure 24: le matériel de pulvérisation le plus utilisé(A) pulvérisateur à dos, (B) citerne de pulvérisation a tracté par tracteur

Tous les agriculteurs questionnés préparent la bouillie dans leurs champs, et utilisant les pulvérisateurs à dos a cause de la petite superficie, mais dans les exploitations à grandes superficies les agriculteurs utilisent les véhicules avec pulvérisateurs pour la pulvérisation, La majorité utilisent les pesticides sous formes liquides (herbicides, insecticides et fongicides), tandis que 43% d'entre eux utilisent les pesticides sous formes solides qu'ils distribuent manuellement à l'aide d'une cuillère pour combattre les ravageurs .

III.1.3.7. Le choix des pesticides

Les résultats présentés dans la Figure (25), montrent que le choix d'un pesticide se fait à base du prix chez 17% des agriculteurs enquêtés dans les deux zones. Le choix d'un pesticide à base de sa disponibilité se fait chez 21 % des agriculteurs enquêtés (Figures N° 25).

Le choix est basé sur diverses autres raisons, telles que l'efficacité, chez : 20% des agriculteurs enquêtés dans les deux zones (Figure 25).

Alors qu'un agriculteur parmi les agriculteurs enquêtés dans les zones d'étude recommande le pesticide d'un voisin.

Dans notre étude, il ressort que les caractéristiques des produits prises en compte par l'agriculteur pour le choix du produit sont l'efficacité, la disponibilité et le prix. Mais pour la toxicité et l'effet à long terme du produit sur l'environnement et la santé du manipulateur ou du consommateur, l'agriculteur ne donne pas d'importance

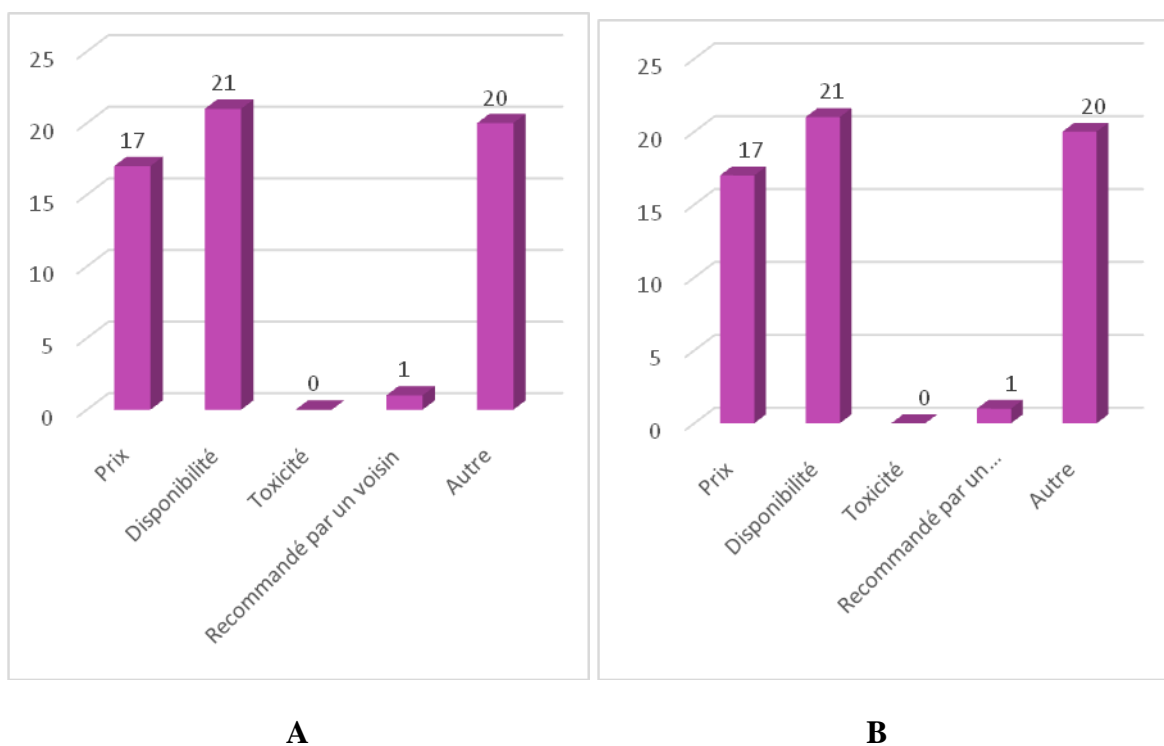


Figure 25 : le choix des pesticides dans les exploitations enquêtées de la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)

III.1.3.8. Pulvérisation des pesticides

Les employés dans La majorité des exploitations enquêtes (60% pour la zone Ksar El Hirane 87% pour la zone Ben Naceur Ben Chohra) pulvérise les pesticides (Figure 26).

Alors que 20% des exploitations enquêtées de la zone Ksar El Hirane c'est le père qui est le responsable de la pulvérisation des pesticides (Figure N° 26).

Ainsi que 20% et 13% des exploitations enquêtes dans les zones Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B) : le fils responsable de la pulvérisation des pesticides (Figure 26).

Tous les agriculteurs questionnés préparent la bouillie dans leurs champs, et utilisent les pulvérisateurs à dos a couse de la superficie médiocre, mais dans les exploitations à grand superficies les agriculteurs utilisent les véhicules avec pulvérisateurs pour la pulvérisation, alors que les majorités utilisent les pesticides sous formes liquides (herbicides, insecticides et fongicides), tandis que 43% utilisent les pesticides sous formes solides pour combattre les rangeurs qu'il distribués manuellement à l'aide d'une cuiller.

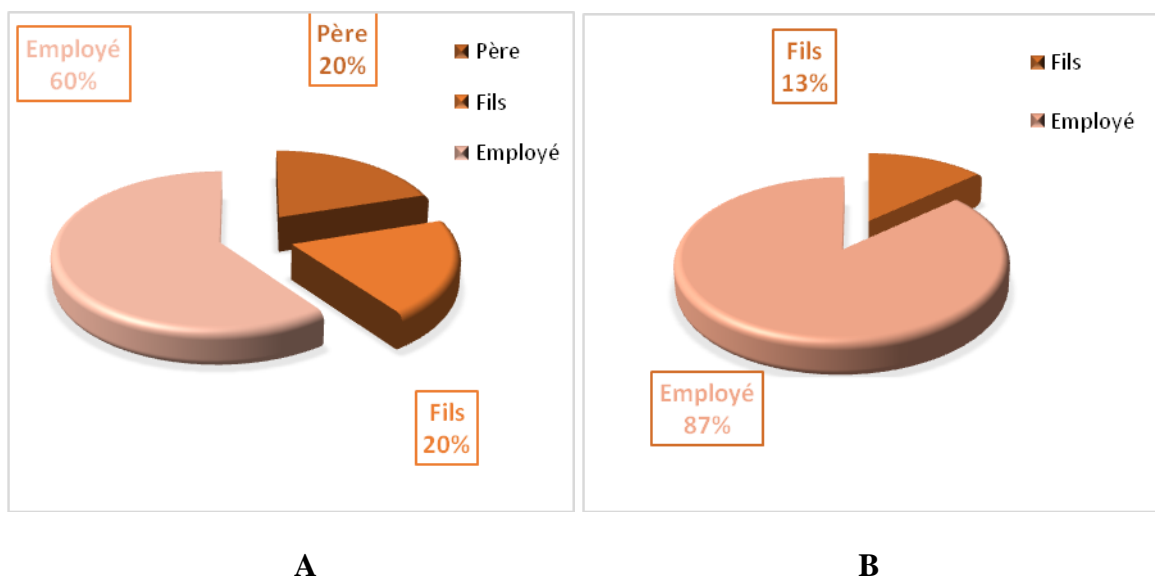


Figure 26: la pulvérisation des pesticides utilisés dans les exploitations enquêtées de la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)

La Figure 27 présente la pulvérisation des pesticides par un employé



(Source : originale,2020)

Figure 27 : Pulvérisation des pesticides par un employé

III.1.3.9. Le respect de délai de récolte DAR

Tous les agriculteurs enquêtés dans les deux zones respectent le délai de récolte après l'application des pesticides (Figure 28).

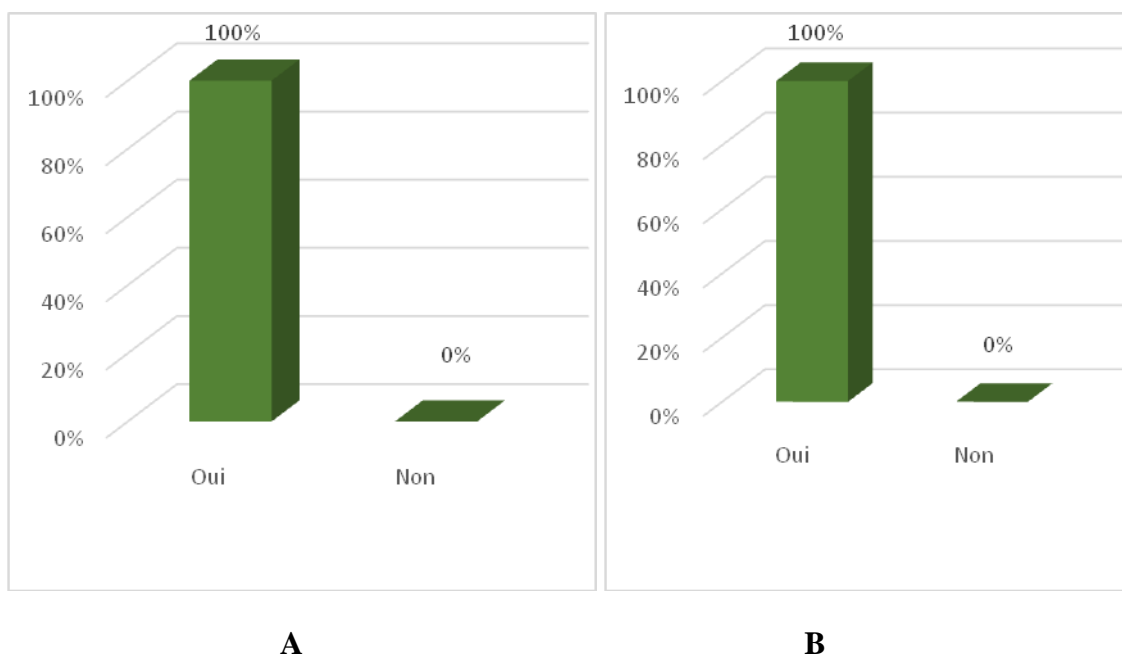


Figure 28: Le respect de délai de récolte après l'application des pesticides dans les exploitations enquêtées de la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)

Les normes d'utilisation de chaque produit phytosanitaire sur l'emballage doivent être mentionné tel que le (DAR) Délai Avant la Récolte après le dernier traitement exprimé en jours, ce délai doit être respecté pour éviter la LMR (limite maximale des résidus) qui correspond à la plus grande quantité de résidus sur les aliments, Une LMR ne doit pas entraîner un dépassement de la dose journalière admissible (DJA) du pesticide. Cette DJA représente la quantité qu'un être humain peut ingérer quotidiennement durant toute sa vie sans que cela ait une influence sur sa santé (Camard ,2010). Selon Periquet et *al.* (2004) Le consommateur est exposé aux pesticides au travers des résidus qui se retrouvent dans les denrées alimentaires primaires, dérivées ou transformées. Par ailleurs on a pu remarqué durant l'enquête que 100% des agriculteurs enquêtés respectent le délai avant la récolte dans les deux zones, ce délai est entre 10 et 20 jours.

III.1.3.10. Le port des équipements de protection

La lecture de la Figure (29), montre que la majeure partie des agriculteurs enquêtés (87%, 100%) dans la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B) porte les équipements de protection régulièrement.

Tandis que 10% des agriculteurs enquêtés dans la zone Ksar El Hirane (A) porte les équipements de protections mais pas systématiquement.

Ainsi que 3% des agriculteurs enquêtés dans la zone Ksar El Hirane (A) ne porte jamais des équipements de protection.

Au cours de cette étude, nous avons constaté que la plupart des agriculteurs (83% de la zone de Ksar El Hirane et 100% de Ben Naceur Ben Chohra) se protègent, et la minorité d'entre eux n'adopte aucune protection (3% de la zone de Ksar El Hirane), selon Villard (2008), l'exposition aux pesticides ne dépend pas de la quantité de pesticides utilisée ou de la surface traitée mais de la méthode d'application et du niveau de protection de l'applicateur.

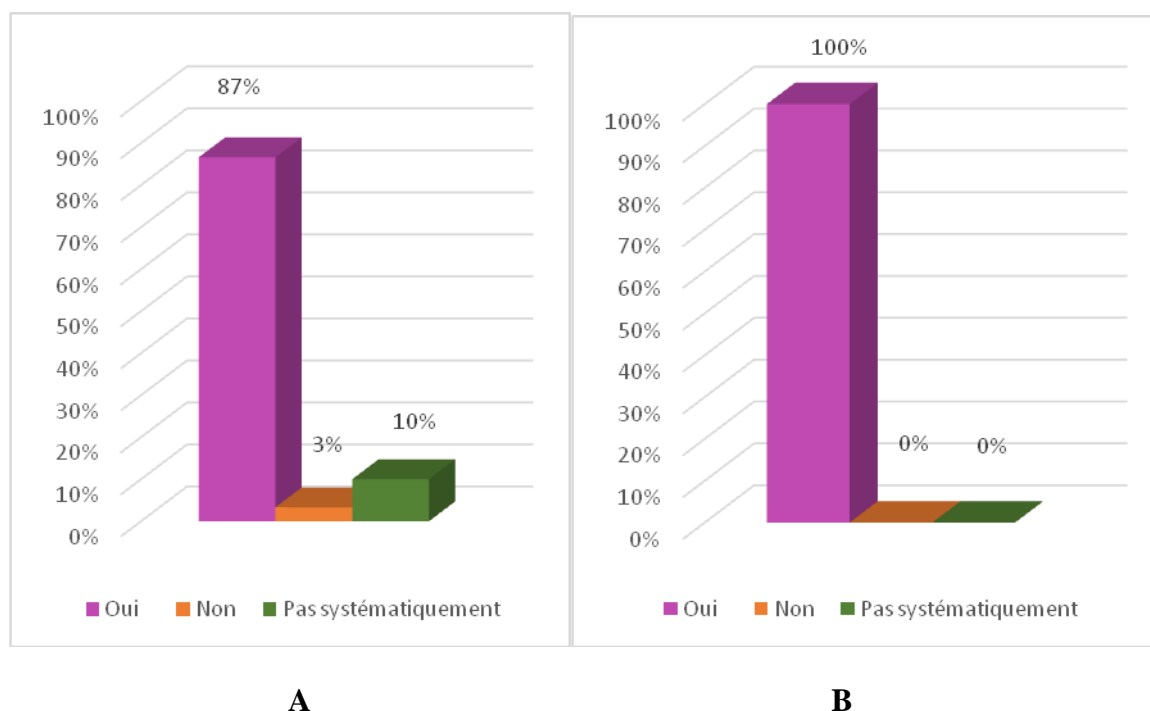


Figure 29 : la porte des équipements de protections par les agriculteurs enquêtées de la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)

III.1.3.11. Les équipements de protections portés par les agriculteurs enquêtés

D'après la Figure (30), on remarque que 96,6% et 100% des agriculteurs enquêtés portent les masques et les gants pour la protection dans les zones de Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B).

Tandis que 36,6% et 97% des agriculteurs enquêtés dans les zones des Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B) utilisent les chapeaux. Et 93,3%, 80% portent les bottes, et 53,3%, 43% portent les lunettes.

Alors que 43,3% des agriculteurs enquêtés dans les zones de Ksar El Hirane (A) portent les combinaisons.

Les équipements de protections portés par les manipulateurs sont essentiellement les gants, les masques et les bottes suivi par les chapeaux et les lunettes, parce que le manque des équipements de protection augmente l'accumulation corporelle des produits phytosanitaires ainsi l'intoxication à longue durée, selon Onil et *al.* (2019), plusieurs maladies susceptibles d'être liées à des expositions répétées et chroniques aux pesticides ; principalement chez des utilisateurs professionnels.

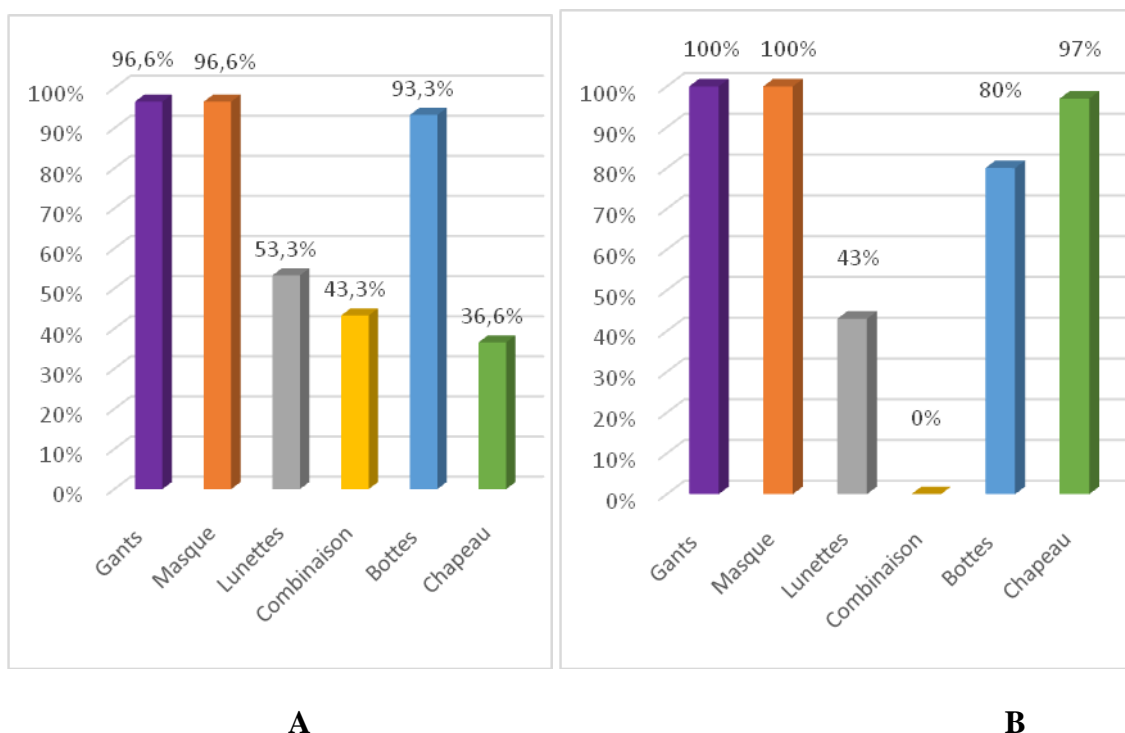


Figure 30 : Les équipements de protections portés par les agriculteurs enquêtés de la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)

III.1.3.12. Gestion des contenants vides

40% des enquêtés dans la zone Ksar El Hirane (A) enfouis les contenants vides des pesticides utilisés dans le sol, et 60% les incinèrent.

Alors que le pourcentage le plus élevé des agriculteurs enquêtés dans la zone Ben Naceur Ben Chohra (B) (53%) enfouis les contenants vides des pesticides utilisés et le reste (47%) les incinèrent (Figure 31).

Selon Lombala (2012), Les contenants et les récipients vides ayant renfermés des pesticides ne devraient pas être réutilisés mais récupérés et recyclés. Il est donc recommandé de retourner les récipients auprès du fournisseur, et en cas d'impossibilité, mieux vaut les nettoyer trois fois avant de les déchiqueter et de les enfouir dans un site étudié et prévu à cette fin, Durant l'enquête, il a été remarqué que les emballages des pesticides utilisés sont incinérés ou enfouis dans le champ ou dans les puits abandonnés dans les zones étudiées, dans la présente étude nous avons constatant que les articles 03,47,51 et le paragraphe 02 la partie 02 de l'article 62 et le paragraphe 02 de l'article 67 de la loi No 03-10/2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable, ne sont pas vraiment respectés.

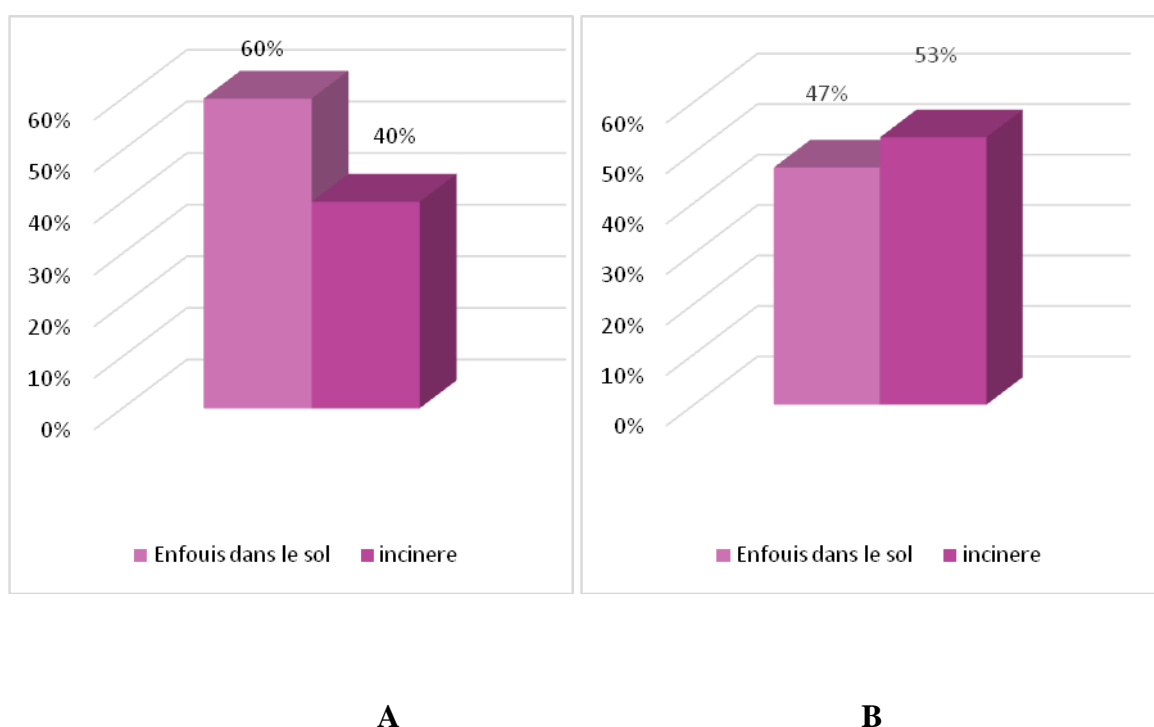


Figure 31 : la Gestion des contenants vides des pesticides utilisés dans les exploitations enquêtées de la zone Ksar El Hirane (A) et Ben Naceur Ben Chohra (B)

Conclusion

CONCLUSION

Notre enquête est un sondage au niveau de deux communes de la wilaya de Laghouat, sur l'état de l'utilisation et de manipulation des produits phytosanitaires par quelques agriculteurs de la région de Laghouat (Ksar El Hirane, et Ben Naceur Ben Chohra).

Il ressort de cette enquête, qu'un grand nombre des agriculteurs sont peu informés sur l'utilisation des pesticides, et leur effet néfaste sur l'environnement, pour eux le plus important c'est efficacité et le prix de produit, sans prendre en compte sa toxicité.

Selon les réponses des agriculteurs, les doses des pesticides appliquées sont bien respectées et les pulvérisateurs modernes sont les plus utilisés, et les moyennes de protection généralement portées pendant l'application des traitements avec un manque de certains outils ou équipement de protection personnel.

D'après notre étude, il ressort que dans les deux stations étudiées les produits sont mal utilisés; et les mesures d'hygiène sont non respectées ; ainsi le jet des emballages des produits chimiques dans l'environnement, et par fois le non-respect du stade phénologique lors des traitements, ces anomalies que nous avons constatées sont dues essentiellement au manque de la sensibilisation et la vulgarisation des agriculteurs sur les risques et dangers susceptibles par l'utilisation des pesticides et basent principalement sur son propre expérience ou de l'expérience des agriculteurs de la région .

A cet effet, nous recommandons : la vulgarisation ; qui est indispensable car l'application des traitements phytosanitaires nécessite des connaissances spécifiques sur les ennemis des cultures, les produits à utiliser et le mode d'utilisation en tenant compte des mesures à prendre (utilisation de masques, gants.....etc). La vulgarisation peut être effectuée de différentes manières, à savoir des visites répétées au niveau des exploitations agricoles, assurées par des agents de la protection des végétaux. Ceci permettra de mettre en évidence les risques d'utilisation anarchique des pesticides, notamment sur la santé humaine (les agriculteurs et les consommateurs), sur les plantes elles-mêmes et sur l'environnement. Les moyens de télécommunication tels que la radio et la télévision, médias peuvent également contribuer de manière significative à la vulgarisation agricole.

En plus il faut ajouter des stages sur les méthodes correctes d'utilisation des pesticides au programme de la DSA destinée aux agriculteurs, comme :

- Le nettoyage des équipements de traitements est interdit dans les cours d'eaux et espaces vitaux,
- Récupération de l'emballage des pesticides par les services concernés.
- Lecture attentive des notices et la prise en considération des conseils d'utilisation.

En fin il mieux se diriger vers les cultures biologiques, pour démunies les effets néfastes des pesticides chimiques par la lutte biologique si c'est possible. Le développement de nouveaux produits moins toxiques pour l'humain et l'environnement.

Ce travail pourrait être généralisé dans toutes les stations agricoles de Laghouat pour avoir une information plus parfaite. Il serait impératif de la compléter par d'autres études pour mettre en évidence les effets réels des pesticides.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

ACTA.,2000. Index. Phytosanitaire., Association de coordination Technique Agricole,149p, Rue de Bercy. Paris.

Anonyme 1999. L'utilisation des pesticides en agriculture et ses conséquences pour la sante publique Organisation Mondiale de la Sante. Geneve 78p.

Anonyme 2002. Homme, Nature et Pesticides conférence de presse du 20 septembre 2002.

Anonyme 2002.quelques précisions sur le classement toxicologique et physico-chimique des substances actives et spécialités phytosanitaires chapitre X. pp701-706.

Anonyme 2007.Tableau de bord sante. Environnement, RégionRHON. Alpes. pp07-28.

Anonyme2010. Mise en valeur au niveau de la steppe Cas de la wilaya de Laghouat,pp1-11.

Association française pour l'étude des eaux « AFEE ».Les micropolluants organiques dans les eaux superficielles continentales. Rapport N° 02 : les pesticides organochlores et autres. Paris.225p.

Baldi I., Cordier S., Coumoul X., Elbaz A., Gamet-Payraastre L., Lebailly P., Multigner L., Rahmani R., Spinosi J. et Maele-Fabry G.V.,2013. Pesticides effets sur la sante.148 rue du docteur sauve.53100 Mayenne No 2077312 E. Dépôt légal : juillet.2013.162p.

Barrette É.,2006. Pesticides et eau souterraine : prévenir la contamination en milieu agricole. Développement durable, environnement et parcs Québec.285p.

Barriuso E., Calvet R., Schiavon M. et Soulas G.,1996. Les pesticides et les polluants organiques des sols. Forum « le sol, un patrimoine menacé ? »,295 p.

Barriuso E., Eklo OM., Iglesias E. et Houot S., 1996. Modification de la mobilité de pesticides dans les sols après addition de matières organiques exogènes. Actes des 5ème Journées Nationales de l'Etude des Sols, Rennes,pp 99-101.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Barriuso E., Houot S. et Serra-Wittling C.,1997. Influence of compost addition to soil on the behaviour of herbicides. *Pestic. Sci.* 49, 65-75.

Benoit-Goyoud J.L., et Morin C.,2002.conception des produits phytosanitaires. Chapitre VII, Edition BRGM/RP-64623-FR.pp459-472.

Boatman N.D et al.,2007. Impacted of agricultural change on formland biodiversity in the UK.Defra, London.pp.1-132.

Bourbia A H.,2013.Evaluation de la toxicité de mixture de pesticides sur un bioindicateur de la pollution des sols *H. aspersa*. Thèse doctorat université Bordj Badji Mokhtar, 110p.

Calvet R., Barriuso E., Bedos C., Benoit C., Charnay M-P. et Coquet Y.,2005. Les pesticides dans le sol : conséquences agronomiques et environnementales. Éditions France Agricole, 637 p.

Camard J.P., 2010. Produits phytosanitaires risques pour l'environnement et la santé Connaissances des usages en zone non agricole, Edition IAU îdF / ORS.France.58p.

Chatta M., Beloghmane., 2019.Peste a Laghouat à propos de 04 cas.slide player,17p.

Chocat B., Carluer N., Gouy V., Henaff G L., et Billy C.,2014. Y-a-t-il trop de pesticides dans les milieux aquatiques ?Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, Paris, France., 244p.

Columa D.,1977. Les herbicides et le sol. *ACTA*, 143 p.

D.P.S.B., 2010. Direction de la Programmation Et Suivi Budgétaire, Monographie de la wilaya de Laghouat, Laghouat, Algérie.

DSA L., 2020. Direction des services agricoles wilaya de Laghouat. Statistiques agricoles. 112p

Dülmer C., 1993. Pesticides et agriculture tropicale : dangers et alternatives. Paris: Dunod, 281p.

Eisenhauer N.,2009.No interactive effects of pesticides and plant diversity on soil microbial biomass and respiration, *Applied Soil Ecology*, pp31-36.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

F.R.E.D.E.C (Fédération Régionale de Défense contre les Ennemis Des Cultures),, 2004. Guide technique sur les bonnes pratiques phytosanitaires, www.essonne.fr/fileadmin/environnement/eau/pdts_phytosanitaires/4_guide_technique_sur_les_bonnes_pratiques_phytosanitaires.pdf.

Fournier J.,1988. Chimie des pesticides. Cultures et Techniques, Cultures et techniques, 1988, 347p.

François D., 2010.Produits phytosanitaires Risques pour l'environnement et la santé, IAU îdF / ORS, 58p.

Houmy K.,2000.Importance des conditions climatiques dans l'application des produits phytosanitaires,Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II ,200p.

Houyou Z., 2015.Impact de la mise en culture en pluvial sur la dégradation du sol par érosion éolienne dans la steppe centrale (cas de la région de Laghouat). Thèse Doctorat, ENSA, El-Harrach, Alger, 168p.

<https://decoupageadministratifalgerie.blogspot.com/2014/10/cartegeographiqueLAGHOUAT.html>.

Hussain A., RafiqueAsi M., Iqbal Z., Chaudhry J. A.,2001. Impact of heavy repeated long-term pesticides applications on soil properties in a cotton agroecosystem. In: "Impact of long-term pesticides usage on soil properties using radiotracer techniques". Proceeding of final research coordination meeting. Organized by the Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture and held in Hangzhou, Zhejiang, China,156p.

Isenring R., 2010. Les pesticides et la perte de biodiversité, Edition EOG Association for Conservation,232p

Khadraoui A.,2004.Sols et hydraulique agricole dans les oasis algériennes. Edit: Houma, Ouargla ; 324 Pages.

Kheddam-Benadjal N.,2012.Enquete sur la gestion des pesticides en algerie et recherche d'uneméthode de lutte alternative contre meloidogyneincognita (*Nematoda :Meloidogynidae*). Mémoire de magister, ENSA, El-Harrach, Alger, 81p

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Kolia Y.P.M, 2015. Analyse des résidus de pesticides dans les produits maraichers sur le site du barrage de Loumbila au Burkina Faso : Évaluation des risques pour la santé. Institut International d'Ingénierie Rue de la Science - 01 BP 594 - Ouagadougou 01 - BURKINA FASO ,51p.

Lombala H.K.U.,2012. Plan de lutte antiparasitaire et de gestion des pesticides, Paris : ECPA ,46p.

Mac Ewen F.L, et Stephenson G.R., 1979.the use and significance of pesticides in the environment. Cengage Learning New York.538p.

Mamadou C., Fadimata H. Et Abdramane T., 2001. Etude socioéconomiques de l'utilisation des pesticides au mali. In sah : les monographies sahéliennes, série 12, 104p.

Mamy L, Barriuso E, Gabrielle B.,2008. Innovations Agronomiques, Editions Quae, Versailles ,143p.

Onil S., St-Laurent L.,2001, Guide de prévention pour les utilisateurs des pesticides en agriculture maraîchère, ISBN 01 Juin 2001. 89p

Onil S., St-Laurent L., Valcke M., Chapados M., Levasseur M.,2019. Les risques sanitaires des pesticides : des pistes d'action pour en réduire les impacts, Institut national de santé publique du Québec 4 octobre 2019,62p.

Oturan M.H., et Mouchel J.M., 2007.Pesticides : Impactes en environnementaux gestion et traitement,PJSE Paris Jourdan Sciences. 333p.

Periquet A., Boisset M.,Casse F., Catteau M., Lecerf J-M.,Leguille C., Laville J., Barnat S.,2004. Pesticides, risques et sécurité alimentaire, 216 p.

PNDP., 2015. Plan de gestion des pesticides dans le cadre du programme de développement Participatif-Phase « 3 », MINEPAT, 134 pp.

Rayle H.L., et Fellmeth L.,1999. “development of a process for triazine-promoted amidation of carboxylic acids.” Process research and development: March 2003 journal of chemical education. pp172-176.

Riche D.,1982.La guerre chimique et biologique, belfond, Paris. ISBN2-7144-1518-0,104p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Roberts D.A.,1987. Pesticides et agriculture tropicale : dangers et alternatives. Paris: Dunod, 281 p.

Savadogo P. W., Traoré O., Topan M., Tapsoba K. H., Sedogo P. M., Bonzi-Coulibaly L.Y.,2007. Variation de la teneur en résidus de pesticides dans les sols de la zone cotonnière du Burkina Faso. Journal Africain des Sciences de l'environnement,2007 : pp 29-39.

Tejada A.W., Bayot R.G., Quintana B.B., Austria L.M., Bobiles S.C. et Villanueva A.G.R, 2001. Impact of continued use of profenofos on soil as a consequence of cotton crop protection. In: "Impact of long-term pesticides usage on soil properties using radiotracer techniques". Proceeding of final research coordination meeting. Organized by the Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture and held in Hangzhou, Zhejiang, China, 172p.

Tomlin C.,2006.Pesticide manual. New 14 th edition. BCPC,1349p.

Villard P.H.,2008. L'effet des pesticides sur la santé,Aix Marseille Université , 17p.

Widenfalk A., bertilsson s., Sundh I., et Goedkoop W., 2008. Effects of pesticides on community composition and activity of sediment microbes – responses at various levels of microbial community organization, Environmental Pollution 152(3): 576-584, 2008. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2007.07.003> (abstract).

Annexes

I - Agriculteur

- 1- Sexe de l'enquêté : Femme Homme
- 2- Age : 20 à 40 an 40 à 60 an plus de 60 an
- 3- Niveau d'étude : Analphabète École coranique Primaire Collège
- Cycle secondaire technique agricole des supérieures non agricoles
- Études supérieures agricole
- 4- Formation agricole : Oui Non
- 5- Le travail dans le domaine agricole : familiale investissement
- 6- L'activité Agricole : principale secondaire
- 7- Utilisation des pesticides : Régulièrement Occasionnellement Non

II- L'exploitation

- 1- Localité :
- 2- Zone: KsarelhiranB ser ben chohra
- 3- la superficie agricole utile totale: 01 à 05 ha 05 à 10 ha plus de 10 ha
- 2- le statut juridique : propriété privée Locataire Autre (spécifier
.....)
- 4- Type de culture existante : grandes cultures culture maraichères
- arboricultures
- 5- Type de culture : intensive extensive
- 6- Le mode de fertilisation utilise : amendement organique fertilisation
chimique
- 7- Mode d'irrigation : goutte à goutte vérisation pivot
- Autre (spécifier)

- 8- Bénéficiez de soutien étatique : Oui Non
- 9- L'énergie utilisée : Electricité Hydrocarbures Autre (spécifier ...)

II Traitements phytosanitaires :

- 1- Le problème traité : insecte champignon mauvaise herbe
ravageur
- 2- Stade phénologique :
- 3- Superficie réelle traitée :
- 4- - Type de formulation de pesticide utilisé : Solide GRWG WP TB Li SL SC
EC EW DC LS Gazeux GA V (plusieurs réponses possibles)
- 5- Type de pesticides manipulés plus : Herbicides Insecticides Fongicides
- 6- Les périodes de traitement (Choix multiple) Janvier Février Mars
Avril Mai Juin Juillet Août Septembre Octobre Novembre
Décembre
- 7- Les traitements : Préventifs Curatifs
- 8- la possession de moyens de protection : Oui
- 9- Lecture des étiquettes des emballages de pesticides : Oui Non
- 10- L'application des instructions d'utilisation ? Oui Parfois Ne sait pas
- 11- Connaissance des doses de chaque pesticide : Oui Parfois Ne sait pas
- 12- Si non, la détermination de la dose se fait sur la base de : Conseil du fournisseur
Conseil d'un agent d'agriculture Expérimenté Autres Autre
(spécifier
- 13- L'utilisation des pesticides sous forme de poudre : Avec Mains Sac à poudre
Sac plastique Appareil mécanique Autre (préciser

- 14- L'utilisation des pesticides sous forme granulés : Avec mains Appareil mécanique Autre (préciser)
- 15- L'utilisation des pesticides sous forme liquide : Avec flacon pulvérisateur à dos Véhicule avec pulvérisateur Injectés dans le système d'irrigation Autre (spécifier)
- 16- la préparation des pesticides avant leur utilisation se fait : Près d'une source d'eau communautaire Près d'une rivière À la maison Dans votre champ Autre (spécifier)
- 17- le choix d'un pesticide se fait à base de : Prix Disponibilité Toxicité Recommandé par un voisin Autre
- 18- Après application des pesticides, respectez-vous le délai avant récolte ? Oui Non
- 19- Si non, après combien de jours faites-vous en moyenne la récolte ?
- 20- Pulvériser les pesticides : Père Fils Employé Autre (spécifiez)
- 21- La porte d'un équipement de protection : Oui Non pas systématique
- 22- Ils sont : Gants Lunettes combinaison Chapeau
- 23- Après l'usage des pesticides... L'avez-vous vos vêtements ? Oui Non Prenez-vous une douche ? Oui Non
- 24- Après traitement que faites-vous des emballages vides des pesticides ? Enfouis dans le sol Vendus brûlés Jetés sur la surface Réutilisés pour le stockage d'eau et/ou d'aliments

Les sigles (DC = concentré dispersable, EC = concentré émulsionnable, EW = émulsion aqueuse, GA = gaz comprimé, GR = granulé, LS = concentré soluble, SC =

suspension concentrée, TB = comprimé [tablette], VP = produit diffuseur de vapeur, WG = granulé à disperser dans l'eau, WP = poudre mouillable, etc.)

**LA LOI N° 03-10/2003 RELATIVE A LA PROTECTION DE
L'ENVIRONNEMENT DANS LE CADRE DU DEVELOPPEMENT DURABLE.**

| 6 | JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 43 | 20 Jomada El Oula 1424 20 juillet 2003 |
|--|--|--|
| <p>Loi n° 03-10 du 19 Jomada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.</p> <p>Le Président de la République,</p> <p>Vu la Constitution, notamment ses articles 119, 120, 122-19° et 126 ;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 66-154 du 8 juin 1966, modifiée et complétée, portant code de procédure civile ;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 66-155 du 8 juin 1966, modifiée et complétée, portant code de procédure pénale ;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 66-156 du 8 juin 1966, modifiée et complétée, portant code pénal ;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 73-38 du 25 juillet 1973 portant ratification de la convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel faite à Paris le 23 novembre 1972 ;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 74-55 du 13 mai 1974 portant ratification de la convention internationale relative à la création d'un fonds international d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures, faite à Bruxelles le 18 décembre 1971 ;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 75-58 du 26 septembre 1975, modifiée et complétée, portant code civil ;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 76-04 du 20 février 1976 relative aux règles applicables en matière de sécurité contre les risques de l'incendie et de panique et à la création de commissions de prévention et de protection civile ;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 76-80 du 23 octobre 1976, modifiée et complétée, portant code maritime ;</p> <p>Vu la loi n° 79-07 du 21 juillet 1979, modifiée et complétée, portant code des douanes ;</p> <p>Vu la loi n° 82-10 du 21 août 1982 relative à la chasse ;</p> <p>Vu la loi n° 83-03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement ;</p> <p>Vu la loi n° 83-17 du 16 juillet 1983, modifiée et complétée, portant code des eaux ;</p> <p>Vu la loi n° 84-12 du 23 juin 1984, modifiée et complétée, portant régime général des forêts ;</p> <p>Vu la loi n° 84-17 du 7 juillet 1984, modifiée et complétée, relative aux lois de finances ;</p> <p>Vu la loi n° 85-05 du 16 février 1985, modifiée et complétée, relative à la protection et à la promotion de la santé ;</p> <p>Vu la loi n° 87-17 du 1er août 1987 relative à la protection phytosanitaire ;</p> <p>Vu la loi n° 88-08 du 26 janvier 1988 relative à la médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale ;</p> <p>Vu la loi n° 89-23 du 19 décembre 1989, modifiée et complétée, relative à la normalisation ;</p> | | <p>Vu la loi n° 90-08 du 7 avril 1990 relative à la commune ;</p> <p>Vu la loi n° 90-09 du 7 avril 1990 relative à la wilaya ;</p> <p>Vu la loi n° 90-25 du 18 novembre 1990, modifiée et complétée, portant orientation foncière ;</p> <p>Vu la loi n° 90-29 du 1er décembre 1990, modifiée et complétée, relative à l'aménagement et l'urbanisme ;</p> <p>Vu la loi n° 90-30 du 1er décembre 1990 portant loi domaniale ;</p> <p>Vu la loi n° 90-31 du 4 décembre 1990 relative aux associations ;</p> <p>Vu la loi n° 97-02 du 2 Ramadhan 1418 correspondant au 31 décembre 1997 portant loi de finances pour 1998 ;</p> <p>Vu la loi n° 98-04 du 20 Safar 1419 correspondant au 15 juin 1998 relative à la protection du patrimoine culturel ;</p> <p>Vu la loi n° 99-09 du 15 Rabie Ethani 1420 correspondant au 28 juillet 1999 relative à la maîtrise de l'énergie ;</p> <p>Vu la loi n° 01-10 du 11 Rabie Ethani 1422 correspondant au 3 juillet 2001 portant loi minière ;</p> <p>Vu la loi n° 01-11 du 11 Rabie Ethani 1422 correspondant au 3 juillet 2001 relative à la pêche et à l'aquaculture ;</p> <p>Vu la loi n° 01-14 du 29 Jomada El Oula 1422 correspondant au 19 août 2001 relative à l'organisation, la sécurité et la police de la circulation routière ;</p> <p>Vu la loi n° 01-19 du 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets ;</p> <p>Vu la loi n° 01-20 du 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001 relative à l'aménagement et au développement durable du territoire ;</p> <p>Vu la loi n° 02-01 du 22 Dhou El Kâada 1422 correspondant au 5 février 2002 relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisation ;</p> <p>Vu la loi n° 02-02 du 22 Dhou El Kâada 1422 correspondant au 5 février 2002 relative à la protection et à la valorisation du littoral ;</p> <p>Vu la loi n° 03-03 du 16 Dhou El Hidja 1423 correspondant au 17 février 2003 relative aux zones d'expansion et aux sites touristiques ;</p> <p>Vu le décret n° 63-344 du 11 septembre 1963 portant adhésion à la convention internationale pour la prévention de la pollution des eaux de la mer par les hydrocarbures ;</p> <p>Vu le décret n° 80-14 du 26 janvier 1980 portant adhésion de l'Algérie à la convention pour la protection de la mer méditerranée contre la pollution, faite à Barcelone le 16 février 1976 ;</p> |

Vu le décret 81-02 du 17 janvier 1981 portant ratification du protocole relatif à la prévention de la pollution de la mer Méditerranée par les opérations d'immersion effectuées par les navires et aéronefs, fait à Barcelone le 16 février 1976 ;

Vu le décret n° 81-03 du 17 janvier 1981 portant ratification du protocole relatif à la coopération, en matière de lutte contre la pollution de la mer Méditerranée par les hydrocarbures et autres substances nuisibles en cas de situation critique, fait à Barcelone le 16 février 1976 ;

Vu le décret n° 82-437 du 11 décembre 1982 portant ratification du protocole de coopération entre les pays d'Afrique du nord en matière de lutte contre la désertification, signé au Caire le 5 février 1977 ;

Vu le décret n° 82-439 du 11 décembre 1982 portant adhésion de l'Algérie à la convention relative aux zones humides, d'importance internationale, particulièrement comme habitat de la sauvagine, signée à Ramzar (Iran) le 2 février 1971 ;

Vu le décret n° 82-440 du 11 décembre 1982 portant ratification de la convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles, signée à Alger le 15 septembre 1968 ;

Vu le décret n° 82-441 du 11 décembre 1982 portant adhésion de la République algérienne démocratique et populaire au protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique fait à Athènes le 17 mai 1980 ;

Vu le décret n° 82-498 du 25 décembre 1982 portant adhésion de l'Algérie à la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, signée à Washington le 3 mars 1973 ;

Vu le décret présidentiel n° 92-354 du 23 septembre 1992 portant adhésion de l'Algérie à la convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone, signée à Vienne le 22 mars 1985 ;

Vu le décret présidentiel n° 92-355 du 23 septembre 1992 portant adhésion au protocole de Montréal relatif aux substances qui appauvrissent la couche d'ozone, signé à Montréal le 16 septembre 1987 ainsi qu'à ses amendements (Londres 27-29 juin 1990) ;

Vu le décret présidentiel n° 93-99 du 18 Chaoual 1413 correspondant au 10 avril 1993 portant ratification de la convention sur les changements climatiques adoptée par l'assemblée générale des Nations Unies le 9 Mai 1992 ;

Vu le décret présidentiel n° 95-163 du 7 Moharram 1416 correspondant au 6 juin 1995 portant ratification de la convention sur la diversité biologique signée à Rio de Janeiro le 5 juin 1992 ;

Vu le décret présidentiel n° 98-123 du 21 Dhou El Hidja 1418 correspondant au 18 avril 1998 portant ratification du protocole de 1992, modifiant la convention internationale de 1969 sur la responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures ;

Vu le décret présidentiel n° 98-158 du 19 Moharram 1419 correspondant au 16 mai 1998 portant adhésion avec réserve de la République algérienne démocratique et populaire, à la convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières des déchets dangereux et de leur élimination ;

Après adoption par le Parlement ;

Promulgue la loi dont la teneur suit :

DISPOSITION PRELIMINAIRE

Article 1er. — La présente loi a pour objet de définir les règles de protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.

TITRE I

DISPOSITIONS GENERALES

Art. 2. — La protection de l'environnement dans le cadre du développement durable a pour objectif notamment :

— de fixer les principes fondamentaux et les règles de gestion de l'environnement ;

— de promouvoir un développement national durable en améliorant les conditions de vie et en œuvrant à garantir un cadre de vie sain ;

— de prévenir toute forme de pollution ou de nuisance causée à l'environnement en garantissant la sauvegarde de ses composantes ;

— de restaurer les milieux endommagés ;

— de promouvoir l'utilisation écologiquement rationnelle des ressources naturelles disponibles, ainsi que l'usage de technologies plus propres ;

— de renforcer l'information, la sensibilisation et la participation du public et des différents intervenants aux mesures de protection de l'environnement.

Art. 3. — La présente loi se fonde sur les principes généraux suivants :

— **le principe de préservation de la diversité biologique**, selon lequel toute action évite d'avoir un effet préjudiciable notable sur la diversité biologique ;

— **le principe de non-dégradation des ressources naturelles**, selon lequel il est évité de porter atteinte aux ressources naturelles telles que l'eau, l'air, les sols et sous-sols qui, en tout état de cause, font partie intégrante du processus de développement et ne doivent pas être prises en considération isolément pour la réalisation d'un développement durable ;

— **le principe de substitution**, selon lequel si, à une action susceptible d'avoir un impact préjudiciable à l'environnement, peut être substituée une autre action qui présente un risque ou un danger environnemental bien moindre, cette dernière action est choisie même, si elle entraîne des coûts plus élevés, dès lors que ces coûts sont proportionnés aux valeurs environnementales à protéger ;

Les unités industrielles doivent prendre toutes les dispositions nécessaires visant à réduire ou éliminer l'utilisation des substances provoquant l'appauvrissement de la couche d'ozone.

Art. 47. — Conformément aux articles 45 et 46 ci-dessus, sont déterminées par voie réglementaire les prescriptions concernant notamment :

1°) les cas et conditions dans lesquels doit être interdite ou réglementée l'émission dans l'atmosphère de gaz, fumées, vapeurs, particules liquides ou solides, ainsi que les conditions dans lesquelles s'exerce le contrôle ;

2°) les délais dans lesquels il doit être satisfait à ces dispositions pour les immeubles, les véhicules et autres objets mobiliers existant à la date de promulgation des textes réglementaires y afférents ;

3°) les conditions dans lesquelles sont réglementés et contrôlés, en application de l'article 45 ci-dessus, la construction des immeubles, l'ouverture des établissements non compris dans la nomenclature des installations classées, prévues à l'article 23 ci-dessus, l'équipement des véhicules, la fabrication des objets mobiliers et l'utilisation des combustibles et carburants ;

4°) les cas et conditions dans lesquels les autorités compétentes doivent, avant l'intervention de toute décision judiciaire, prendre, en raison de l'urgence, toutes mesures exécutoires destinées d'office à faire cesser le trouble.

Chapitre 3

Des prescriptions de protection de l'eau et des milieux aquatiques

Section 1

Protection de l'eau douce

Art. 48. — Sans préjudice des dispositions législatives en vigueur, la protection des milieux hydriques et aquatiques a pour objet de satisfaire et de concilier les exigences :

- de l'alimentation en eau, de ses usages et de ses effets sur la santé publique et l'environnement conformément à la législation en vigueur ;
- de l'équilibre des écosystèmes aquatiques et des milieux récepteurs et spécialement de la faune aquatique ;
- des loisirs, des sports nautiques et de la protection des sites ;
- de la conservation et de l'écoulement des eaux.

Art. 49. — Les eaux superficielles ou souterraines, les cours d'eau, lacs et étangs, les eaux littorales ainsi que l'ensemble des milieux aquatiques font l'objet d'un inventaire établissant leur degré de pollution.

Des documents particuliers sont établis pour chacune de ces eaux d'après des critères physiques, chimiques, biologiques et bactériologiques pour déterminer l'état de chacune d'elles.

La réglementation définit :

- la procédure d'établissement des documents et de l'inventaire cités à l'alinéa ci-dessus, ainsi que les modalités et délais de contrôle ;

- les spécifications techniques et les critères physiques, chimiques, biologiques et bactériologiques auxquels les cours d'eau, sections de cours d'eau, lacs et étangs et les eaux littorales et souterraines doivent répondre ;

- les objectifs de qualité qui leur sont fixés ;

- les mesures de protection ou de régénération qui doivent être engagées pour lutter contre les pollutions constatées.

Art. 50. — Les installations de déversement doivent, dès leur mise en service, fournir des effluents conformes aux conditions qui sont fixées par voie réglementaire.

En outre, la réglementation détermine notamment :

1) les conditions dans lesquelles doivent être réglementés ou interdits les déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects d'eau, et de matières, et plus généralement, tout fait susceptible d'altérer la qualité des eaux superficielles ou souterraines et des eaux du littoral ;

2) les conditions dans lesquelles sont effectués les contrôles des caractéristiques physiques, chimiques, biologiques et bactériologiques des eaux de déversement et les conditions dans lesquelles il est procédé aux prélèvements et aux analyses d'échantillons.

Art. 51. — Tout déversement ou rejet d'eaux usées ou de déchets de toute nature dans les eaux destinées à la réalimentation des nappes souterraines, dans les puits, forages, ou galeries de captage désaffectés est interdit.

Section 2

Protection de la mer

Art. 52. — Nonobstant les dispositions législatives en vigueur relatives à la protection de l'environnement marin, sont interdits le déversement, l'immersion et l'incinération dans les eaux maritimes sous juridiction algérienne, de substances et matières susceptibles :

- de porter atteinte à la santé publique et aux écosystèmes marins ;
- de nuire aux activités maritimes, y compris la navigation, l'aquaculture et la pêche ;
- d'altérer la qualité des eaux maritimes du point de vue de leur utilisation ;
- de dégrader les valeurs d'agrément de la mer et des zones côtières et de porter atteinte à leur potentiel touristique.

La liste des substances et matières visées dans cet article est précisée par voie réglementaire.

Art. 53. — Le ministre chargé de l'environnement peut, après enquête publique, proposer des règlements et autoriser le déversement, l'immersion ou l'incinération en mer, dans des conditions telles que ces opérations garantissent l'innocuité et l'absence de nuisance du déversement, de l'incinération ou de l'immersion.

Art. 54. — Les dispositions de l'article 53 ci-dessus ne s'appliquent pas en cas de force majeure, due aux intempéries ou toute autre cause, lorsque la vie humaine ou la sécurité d'un navire ou d'un aéronef est menacée.

Art. 55. — L'embarquement ou le chargement de tous matériaux, substances ou déchets destinés à être immergés en mer est subordonné à l'obtention d'une autorisation délivrée par le ministre chargé de l'environnement.

Les autorisations d'immersion délivrées valent autorisation d'embarquement ou de chargement au sens du présent article.

Les conditions de délivrance, d'utilisation, de suspension et de retrait de ces autorisations sont fixées par voie réglementaire.

Art. 56. — Dans le cas d'avaries ou d'accidents dans les eaux sous juridiction algérienne survenus à tout navire, aéronef, engin ou plate-forme transportant ou ayant à son bord des substances nocives, dangereuses ou des hydrocarbures et pouvant créer des dangers graves et imminents susceptibles de porter atteinte au littoral ou aux intérêts connexes, le propriétaire dudit navire, aéronef, engin ou plate-forme est mis en demeure de prendre toutes les mesures nécessaires pour mettre fin à ces dangers.

Dans le cas où cette mise en demeure reste sans effet ou n'a pas les effets attendus dans le délai imparti ou, en cas d'urgence, l'autorité compétente fait exécuter les mesures nécessaires aux frais du propriétaire.

Art. 57. — Le capitaine de tout navire transportant des marchandises dangereuses, toxiques ou polluantes naviguant à proximité ou à l'intérieur des eaux sous juridiction algérienne, est tenu de signaler tout événement en mer survenu à son bord et qui pourrait être de nature à constituer des menaces de pollution ou de contamination du milieu marin, des eaux et des côtes nationales.

Les modalités d'application du présent article sont précisées par voie réglementaire.

Art. 58. — Tout propriétaire d'un navire transportant une cargaison d'hydrocarbures en vrac est responsable des dommages par pollution résultant d'une fuite ou de rejets d'hydrocarbures de ce navire dans les conditions et limites déterminées par la convention internationale sur la responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures.

Chapitre 4

Des prescriptions de protection de la terre et du sous-sol

Art. 59. — La terre, le sol et le sous-sol et les richesses qu'ils contiennent en tant que ressources limitées, renouvelables ou non, sont protégés contre toute forme de dégradation ou de pollution.

Art. 60. — La terre doit être affectée à des usages conformes à sa vocation, l'utilisation des terres pour des usages non réversibles doit être limitée.

L'affectation et l'aménagement des sols à des fins agricoles, industrielles, urbanistiques ou autres se font conformément aux documents d'urbanisme et d'aménagement et dans le respect des prescriptions environnementales.

Art. 61. — L'exploitation des ressources du sous-sol doit obéir aux principes qui fondent la présente loi, et en particulier au principe de la rationalité.

Art. 62. — Sont fixées par voie réglementaire :

1) les conditions et mesures particulières de protection environnementale destinées à lutter contre la désertification, l'érosion, les pertes de terres arables, la salinisation et la pollution de la terre et de ses ressources par les produits chimiques ou tout autre matière pouvant altérer les sols à court ou à long terme ;

2) les conditions dans lesquelles peuvent être utilisés les engrais, et autres substances chimiques dans les travaux agricoles, notamment :

- la liste des substances autorisées,

- les quantités autorisées et les modalités d'utilisation afin que les substances ne portent pas atteinte à la qualité du sol ou des autres milieux récepteurs.

Chapitre 5

De la protection des milieux désertiques

Art. 63. — Les plans de lutte contre la désertification doivent intégrer les préoccupations environnementales.

Les modalités d'initiation, d'élaboration et d'adoption de ces plans ainsi que leur contenu et les modalités de leur mise en œuvre sont fixées par voie réglementaire.

Art. 64. — Les modalités et les mesures de préservation des écosystèmes et de la diversité biologique des milieux désertiques, et de compensation de la fragilité et de la vulnérabilité des composants de leur environnement ainsi que les zones concernées par cette protection, sont fixées par voie réglementaire.

Chapitre 6

De la protection du cadre de vie

Art. 65. — Sans préjudice des dispositions législatives en vigueur relatives à l'urbanisme, et sous réserve des considérations de protection de l'environnement, les bosquets, les jardins publics, les espaces de loisirs et tout espace d'intérêt collectif concourant à l'amélioration du cadre de vie, sont classés.

Les modalités de ce classement sont fixées par voie réglementaire.

Art. 66. — Toute publicité est interdite :

- 1) sur les immeubles classés parmi les monuments historiques,
- 2) sur les monuments naturels et les sites classés,
- 3) dans les aires protégées,
- 4) sur les édifices des administrations publiques,
- 5) sur les arbres.

La publicité sur les immeubles présentant un caractère esthétique ou historique, peut être interdite selon des modalités définies par voie réglementaire.

Art. 67. — Sous réserve des dispositions de l'article 66 ci-dessus, la publicité est admise dans les agglomérations; elle doit toutefois satisfaire, notamment en matière d'emplacement, de surface, de hauteur et d'entretien aux prescriptions fixées par la réglementation en vigueur.

Art. 68. — L'installation des préenseignes est soumise aux dispositions qui régissent la publicité.

Les prescriptions générales relatives à l'installation des enseignes et des préenseignes et à leur entretien sont fixées par voie réglementaire.

TITRE IV

PROTECTION CONTRE LES NUISANCES

Chapitre I

Des prescriptions de protection contre les substances chimiques

Art. 69. — Les prescriptions de protection contre les substances chimiques ont pour objet de protéger l'homme et son environnement contre les risques qui peuvent résulter des substances, préparations et produits chimiques, tels qu'ils se présentent à l'état naturel ou qu'ils sont produits par l'industrie tant en l'état qu'incorporés dans les préparations.

Les dispositions du présent chapitre ne s'appliquent pas :

- 1) aux substances chimiques pour leur utilisation à des fins de recherche ou d'analyse ;

- 2) aux substances chimiques pour leur utilisation dans les médicaments, les produits cosmétiques et d'hygiène corporelle, les matériaux au contact de denrées alimentaires, les produits phytosanitaires à usage agricole, les matières fertilisantes et supports de culture, les matières utilisées à titre d'additifs dans les aliments, les explosifs et d'une manière générale, aux substances qui font l'objet d'une autre procédure de déclaration, d'homologation ou d'autorisation préalable à la mise sur le marché, visant à protéger l'homme et son environnement ;

- 3) aux substances radioactives.

Art. 70. — La mise sur le marché de substances chimiques est soumise à des conditions, critères et modalités déterminés.

Est fixée la liste des produits dangereux ainsi que toutes les mesures s'y rapportant y compris les interdictions totales ou partielles ainsi que toutes les limitations requises et les mesures de destruction, de naturalisation ou de réexportation.

Les modalités d'application de cet article sont fixées par voie réglementaire.

Art. 71. — Eu égard aux dangers que présentent les substances chimiques, l'autorité compétente peut subordonner la mise sur le marché de substances chimiques, inscrites ou non sur la liste prévue à l'article 70 ci-dessus, à la fourniture, par le producteur ou l'importateur, de l'un ou de plusieurs des éléments suivants :

- 1) la composition des préparations mises sur le marché et contenant la substance ;
- 2) les échantillons de la substance ou les préparations en contenant ;
- 3) les données chiffrées précises sur les quantités de substances pures ou en préparation qui ont été mises sur le marché ou diffusées, ventilées suivant les différents usages ;
- 4) toutes les informations complémentaires sur les effets vis-à-vis de l'homme et de l'environnement.

Chapitre 2

Des prescriptions de protection contre les nuisances acoustiques

Art. 72. — Les prescriptions de protection contre les nuisances acoustiques ont pour objet, de prévenir, supprimer ou limiter l'émission ou la propagation des bruits ou des vibrations de nature à présenter des dangers nuisibles à la santé des personnes, à leur causer un trouble excessif ou à porter atteinte à l'environnement.

Art. 73. — Sans préjudice des dispositions législatives en vigueur, les activités bruyantes exercées dans les entreprises, les établissements, les centres d'activités ou les installations publiques ou privées établis à titre permanent ou temporaire et ne figurant pas dans la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, ainsi que les activités bruyantes sportives et de plein air susceptibles de causer des nuisances sonores, sont soumises à des prescriptions générales.