



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université de Tissemsilt
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme
de Master académique en
Filière : **Sciences agronomiques**
Spécialité : **Production végétale**
Présenté par :

- **HENNIA Ali**
- **BENAMANE Ahmed**

Thème

**Enquête sur l'utilisation des pesticides par les agriculteurs
sur la céréaliculture dans la région de Tissemsilt.**

Soutenu le, .../06/2023

Devant le Jury :

ZEMOUR Kamel	Président	M.C.B	Univ-Tissemsilt
Djetti Tayeb	Encadreur	M.C.B	Univ-Tissemsilt
CHOUHIM KaddaMohamed	Examineur	M.C.B	Univ –Tissemsilt

Année universitaire : 2022-2023.



Remerciement

*En premier lieu, nous remercions notre **Dieu**, pour nous avoir donné la force et la patience, la santé et la volonté pour accomplir ce travail.*

*Nos premiers remerciements s'adressent à monsieur **DJETTITayeb**, notre promoteur pour avoir proposé ce thème, pour son aide précieux ses conseils avisés, ses encouragements.*

Nous remercions vivement les membres de jury :

*Mes profonds respects et remerciement vont monsieur **ZEMOURkamel**,*


pour l'honneur qu'il me fait en président ce jury de cette mémoire

*Nos remerciements s'adressent aussi à monsieur **CHOUHIMKADAMohamed**, pour avoir accepté d'examiner ce modeste travail.*

Nous adressons également nos remerciements :

*A tous nos enseignants de **Master 2 production végétale**.*

En fin un grand merci à l'ensemble de bibliothèque, de l'administration et nous remercions gracieusement toute qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.





Dédicaces

Je remercie Allah de m' avoir illuminé le chemin de m' avoir donné la foi et le courage pour arriver jusqu' à là,

Je dédie ce travail :

Avant tout à

*l'âme de mon cher **Père**, que Dieu lui fasse miséricorde*

*La plus chère sur terre, ma mère «**Bakhta**»*

qui m' ont toujours soutenu et encouragé tout au long de mon cursus,

*A mes frères et mes sœurs et toute la famille «**HENNAI**»,*

*A ma chère sœur «**Sarah**»,*

*A mon binôme «**Ahmed**» qui m' a aidé beaucoup pour toutes les journées qu' on passe ensemble, je suis très fier de travailler cette mémoire avec toi,*

*et tout la promo de **2^{ème} année Master Production Végétale**,*

Ainsi que toutes les personnes chères à mon cœur.

Ali





Dédicaces

Je remercie Allah de m'avoir illuminé le chemin de m'avoir donné la foi et le courage pour arriver jusqu'à là,

Je dédie ce travail:

Avant tout les plus chers sur terre, mes parents qui m'ont toujours soutenu et encouragé tout au long de mon cursus,

*A mes sœurs et mes frères et toute la famille «**BENNAMANE**»*

*A mon binôme «**Ali**» qui m'a aidé beaucoup pour toutes les journées que nous avons passé ensemble, je suis très fier de travailler cette mémoire avec toi,*

A tout la promo de 2^{ème} année Master Production Végétale,

Ainsi que toutes les personnes chères à mon cœur.

Ahmed



Listedestableaux

N°	Titre	page
1	Tableau : Classification des cereals	05
2	Tableau : Quelques maladies des céréales.	12
3	Tableau : Quelques principales mauvaises herbes des céréales .	13
4	Tableau: céréales d'automne blé, orge d'hiver, blé dur, triticales	17
5	Tableau: Principalsfamilieschimiquesdespesticides.	21
6	Tableau: Produitscommerciauxclasserselonlesrisques.	23
7	Tableau: Commercialisation des pesticides en Algérie entre 1975-1997.	32
8	Tableau : Découpages administratifs de la wilaya de Tissemsilt .	35
9	Tableau : Présentation des infrastructures de la wilaya de Tissemsilt	36
10	Tableau : Présentation les sources d'eau de la wilaya de Tissemsilt	37
11	Tableau : Présentation les sources en terres de la wilaya de Tissemsilt	37
12	Tableau : Les principales cultures agricole dans la wilaya de Tissemsilt	39
13	Tableau : Localisation géographiques des stations d'étude	40

Listedesfigures

N°	Figures	Page
01	Cycle de développement des céréales.	06
02	Structure des grains de céréales	07
03	Schéma de cellules de l'albumen	08
04	Grain de sorgho.	09
05	Production des céréales dans le monde.	16
06	Gestion des produits et emballages périmés.	30
07	Le marché mondial des pesticides dans le monde par région en2011.	31
08	Le marché mondial des pesticides dans le monde par catégorie en 2011.	31
09	Situation géographique de la région de Tissemsilt	34
10	Carte géographiques des stations d'étude	41
11	station de Lazharia .	41
12	station de Ammari .	41
13	station de Lardjem .	42
14	station de Khmisti .	42
15	station de Layoune .	42
16	Répartition des types des exploitations dans les zones enquêtées.	45
17	Répartition de la superficie agricole.	46
18	Répartition des tranches d'âge des agriculteurs.	47
19	Distribution des niveaux scolaire chez les agriculteurs.	47
20	Niveau de formation des agriculteurs.	48
21	Classification des pesticides utilisés.	48
22	Etiquette représente la dose des pesticides.	49
23	Origine de connaissance des dégâts.	49
24	Appareil utilisé pour l'application des pesticides.	50
25	Pulvérisateurs tracté	50
26	Gestation des emballages vides.	51
27	Moyens de protection utilisés lors de la préparation et l'application des pesticides	52
28	Etiquette représente le délai avant récolte.	52
29	Taux de respect du délai avant récolte.	53
30	Devenir de la bouillie utilisée.	53
31	Les factures influençant le choix d'un produit.	54

LISTE DES ABREVIATION

- ITGC** Institut Technique des grandes cultures
- ADR** Accordeur européen relatif au transport international des marchandises
- EC** Les Concentrées Emulsionnables
- EW** Les Emulsions Concentrées.
- MG** Les Micro Granulés.
- ONU** L'Organisation des Nations Unies..
- SC** Les Suspensions Concentrées.
- SL** Les Concentrés Solubles.
- WG** Les granulés à disperser.
- WP** Les Poudres Mouillables
- Mm** Millimètres
- T** Température
- C** Corrosif
- CMR** Cancérogène, Mutagène et Reprotoxique
- DSA** Direction Service Agricole
- EAC** Exploitation Agricole Collective
- EAI** Exploitation Agricole Individuelle
- EPI** Equipement de Protection Individuelle
- FAO** Food and Agriculture Organization
- Ha** hectare
- Kg** Kilogramme
- OMS** Organisation Mondiale de la Santé
- SAT** Superficie Agricole Totale
- SAU** Superficie Agricole Utile

Sommaire

Page

Remerciement	-
Dédicace	-
Liste des tableaux	-
Liste des figures	-
Liste des abréviations	-
Introduction	01

SYNTHESE

BIBLIOGRAPHIQUE CHAPITRE I: Généralité sur les céréales

1. Généralité sur les céréales	04
2. Aperçu historique sur la céréaliculture	04
3. Classification botanique des céréales	05
4. Le cycle de développement des céréales	05
Période de croissance	05
Stade germination – émergence	05
Levée en début de tallage	05
Période de reproduction	05
Formation du contour de l'épillet	05
Stade de spécialisation florale	05
Stade de fécondation méiotique	06
Période de Maturation	06
5. structure de grain de céréale	06
6. Structure physique	07
Les enveloppes	07
L'albumen	07
Le germe	08
7. Composition biochimique	09
8. Exigences climatiques	09
9. Exigences hydriques	10
10. Exigences édaphiques	10
11. Ensemencement	11
12. Fertilisation	11
13. Maladies, ravageurs, plantes adventices et accidents physiologiques	12
13.1. Maladies	12
13.2. Ravageurs	13
13.3. Mauvaises herbes	13
14. Accident physiologique	13
14.1. Excès d'humidité	13
14.2. Froid excessif.	13
14.3. Verser	14
14.4. L'échaudage	14
15. Utilisation des céréales	14
15.1. Alimentation humaine	14
15.2. Alimentation animale	15
16. Production des céréales	15
16.1. Dans le monde	15
16.2. En Algérie	16

17.Le calendrier des cereals	17
CHAPITRE II:Généralité sur les pesticides	
1.Aperçu sur les pesticides	19
1.1.Historique des pesticides	19
1.2.Définition d`un pesticides	19
2.Clasement des pesticides	20
2.1.Clasement par destination	20
2.2.Clasement par famille chimique	20
3.les pesticides organiques	22
3.1.Pesticides inorganiques	22
3.2.Biopesticides	22
4.Classification des pesticides par risque	22
5.Intérêt pour la protection des cultures	24
5.1.Agriculture	24
5.2.Industrie	24
5.3.Médecine	24
6.Les herbicides	24
7.Les fongicides	24
8.Les insecticides	25
9.Conception de pesticides	25
10.Prescription de pesticides	25
11.Effets des agents phytosanitaires	26
11.1.Effets sur la santé humaine	26
11.2.Toxicité aiguë (à court terme)	26
11.3.Les effets indésirables des pesticides comprennent	27
11.3.1.Directement	27
11.3.2.Indirect	27
11.4.Effet sur la flore	27
11.5.Effet sur le sol	27
11.6.Effet sur l'eau	28
12.Réglementation pour l'utilisation des produits phytopharmaceutiques	28
13.Protection des employés	28
14.Stockage de produits chimiques agricoles (transport et stockage)	29
14.1.Transport	29
14.2.Le stockage	29
15.Gestion des produits et emballages périmés	30
16.Marché mondial des pesticides	30
17.Marché des pesticides en Algérie	31
18.Autorisation des produits phytopharmaceutiques en Algérie	32
Partie expérimentale	
CHAPITRE III : Matériel et méthode	
l'objectif	34
1.Présentation de la région d'étude.	34
1.1.Situation géographique et limites géographiques	34
1.2.Daïras et communes	35
1.3.Principales caractéristique naturelles	35
1.3.1.Relief	35
1.3.2.Climat	35
1.3.3.Température	36
1.3.4.Précipitation	36

1.3.5. Les ressources hydriques	36
1.3.6. Les ressource en terres :	37
2.Les exploitations agricoles	38
3.Vocation des différents espaces	38
3.1.Espace agricole	38
3.2.Espace agropastoral	38
3.3.Espace demontagne	38
4.Les cultures agricoles de la wilaya	38
5.Les grandescultures	39
5.1.Les céréales	39
5.2.Les fourrages	39
5.3.L'arboriculture	39
6.Principale production agricole de la wilaya	40
6.1.Production végétale	40
6.2.Production animale	40
7.Localisation géographique des station	40
8.Préparation de l'enquête	42
9.Présentation du questionnaire	43
10.Organisation du questionnaire	43

CHAPITRE IV: RESULTATS

1.présentation des résultats	45
1.1. Identification d'enquête	45
1.1.1.Type d'exploitation	45
1.1.2.Superficie des exploitations	46
1.1.3.Cultures pratiqués	46
1.2.Donnée socioprofessionnelles	46
1.2.1.Age et niveaux scolaires des exploitants	46
1.2.2.Formation agricole	47
1.3.Connaissance agricole des pesticides	48
1.3.1.Les ennemie de culture	48
1.3.2.Les produits utilisés	48
1.3.3.Dosage des produits :	49
1.3.4.Origine des connaissances des dégâts sur les cultures :	49
1.3.5.Mode d'utilisation des pesticides :	50
1.3.6.Stockage des pesticides	51
1.3.7.Gestion des emballages des pesticides utilisés	51
1.3.8.Equipment de protection	52
1.3.9.Le respect de délais avant récolte	52
1..3.10Consultation médicale	53
1.3.11.Symptômes liés à l'utilisation des pesticides	53
1.3.13.Le devenir de bouillie restant après chaque utilisation	53
1.3.14.Facture influençant le choix du produit	54

Discussion 56

Conclusion 59

Références bibliographiques .

Annex

Résumé

Abstract

الملخص



Introduction

Introduction

Introduction

Les pesticides, connus également sous le nom de produits phytosanitaires, sont des substances chimiques qui jouent un rôle nécessaire et essentiel pour assurer la sécurité, la régularité et la qualité de la production agricole (BALDI *et al.*, 2013). Un produit phytosanitaire désigne une préparation contenant une ou plusieurs substances actives conçues pour protéger les végétaux contre les ravageurs, prévenir leur action, influencer les processus vitaux des végétaux, garantir la conservation des produits végétaux, ou éliminer les végétaux indésirables en ralentissant ou en stoppant leur croissance (CATHERINE-REGNAULT, 2005).

Cependant, en raison de leur stabilité, de leur mobilité et de leurs effets à long terme sur les organismes, les pesticides sont considérés comme l'un des polluants les plus dangereux pour l'environnement (AYAD-MOKHTARI, 2012). Leur présence a un impact sur l'ensemble de l'écosystème naturel, y compris le sol, l'eau et l'air. Le marché mondial des pesticides représente environ 40 milliards de dollars et a connu une stabilité depuis les années 2000. Les États-Unis sont les plus grands consommateurs mondiaux de pesticides, suivis par l'Inde. La France se positionne comme le plus grand consommateur en Europe, tandis que l'Allemagne figure également parmi les principaux consommateurs (BOUSTA *et al.*, 2018).

En Algérie, il est constaté que l'importation moyenne de pesticides s'élève à 8 827 tonnes par an, pour un coût estimé à près de 4,5 milliards de dinars. Toutefois, ces dernières années, on observe une dépendance croissante à l'utilisation de pesticides, de fertilisants, d'engrais et d'autres produits chimiques dans le secteur agricole du pays (KHEDDAMBENADJAL, 2012). Le blé joue un rôle stratégique essentiel en Algérie, et sa consommation ne cesse d'augmenter en raison de la forte croissance démographique que le pays a connue depuis son indépendance (CHABANE et BOUSSARD, 2012).

La culture des céréales occupe la plus grande superficie cultivée dans le système de production agricole en Algérie. Selon le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR), le nombre de producteurs de céréales s'élève à 600 000, représentant près de 60% de l'ensemble des exploitations agricoles. Cependant, la production céréalière est loin de satisfaire la demande d'une population en constante augmentation. Selon la FAO, en 2020, l'Algérie a importé plus du double de sa production de blé (3,12 millions de tonnes produites et 7 millions de tonnes importées).

En Algérie, le blé dur et l'orge ont toujours été les deux céréales dominantes en termes

Introduction

de superficie cultivée, de production et de consommation (**BAKROUNE, 2020**). En 2020, la production mondiale de blé atteignait 761 millions de tonnes. Dans cette production, l'Algérie est classée 32e parmi les pays producteurs, avec une production d'environ 3 millions de tonnes.

La dépendance de l'Algérie à l'égard du marché mondial des céréales s'explique en partie par les performances limitées de cette filière stratégique. Il est donc impératif pour l'Algérie d'améliorer les rendements en blé, de bien gérer la culture et d'être compétitive en termes de rapport coût/qualité (**BENSAHAL, 2017**).

En effet, l'utilisation de produits phytosanitaires est devenue un problème majeur de santé publique, tant pour les personnes qui les appliquent et leurs familles que pour la population locale et le grand public, en raison de la contamination de l'air, de l'eau, du sol et des aliments. La région de Tissemsilt se distingue par sa diversité culturelle en matière de production végétale, notamment dans le domaine des céréales.

L'objectif de notre étude était de comprendre les différents types de produits phytosanitaires utilisés dans les cultures céréalières dans certains vergers de la province de Tissemsilt, ainsi que leur impact sur l'environnement. Nous avons réalisé des enquêtes sur le terrain qui ont inclus des questionnaires adressés aux agriculteurs de la zone d'étude. L'objectif était de recueillir des informations sur les différentes phases de traitement auxquelles ils procèdent, les produits utilisés, les instructions d'utilisation, les équipements utilisés, la gestion des déchets d'emballage, le suivi de l'état de santé des agriculteurs et leurs avis médicaux.

Ce travail est structuré en quatre chapitres distincts. Les chapitres 1 et 2 sont consacrés à une revue de la littérature sur les produits phytosanitaires et les céréales, respectivement. Le chapitre 3 traite des matériaux et méthodes utilisés dans cette étude. Enfin, le chapitre 4 présente les résultats obtenus ainsi que la discussion qui en découle.



Chapitre I

Généralité sur

lescéréales

Chapitre I :Généralité sur les céréales

1. Généralité sur les céréales

La plupart des céréales appartiennent à la famille des Poaceae (ou Poaceae). Ce sont : le blé, l'orge, l'avoine, le seigle, le maïs, le riz, le mil, le sorgho. Certaines appartiennent à la sous famille de la fétuque: blé, orge, avoine et seigle. D'autres appartiennent aux sous-familles du maïs, du riz, du sorgho et du mil (MOULE, 1971). Les céréales ont un noyau féculent et sont utilisées comme nourriture pour l'homme ou les animaux (GODON, 1968).

2. Aperçu historique sur la céréaliculture

Les céréales jouent un rôle important dans le développement humain la plupart des civilisations ont été développées autour d'elles (MOULE, 1971).

L'histoire de l'humanité est intimement liée à celle des céréales, et elles sont considérées comme la base des grandes civilisations car elles ont constitué l'une des premières activités agricoles, fournissant une alimentation régulière dans laquelle l'activité humaine peut s'organiser (BONJEAN et PICARD, 1991).

Les premiers signes d'agriculture sont apparus au Moyen-Orient, dans le sud de l'Anatolie et dans le nord de la Syrie il y a 11 000 ans. C'est là que les premiers agriculteurs se sont installés et ont commencé à cultiver le blé que leurs ancêtres avaient récolté à l'état sauvage. On pense que les formes sauvages de diverses espèces sont originaires du Proche et du Moyen-Orient.

Après s'être implantée au Moyen-Orient, la céréaliculture s'est étendue à l'Europe, l'Asie et l'Amérique. Vallée du Nil (HENRY et DE BUYSER, 2001).

CHEVALIER (1929) et CHAOUCH (1988) datent la culture du blé au Sahara au Néolithique. Le blé autrefois cultivé dans le désert du Sahara aurait dû provenir d'Égypte. Ainsi, malgré la dégradation climatique à laquelle nous assistons, le blé du Sahara s'adapte à l'atmosphère sèche de l'oasis actuelle.

Chapitre I :Généralité sur les céréales

3.Classification botanique des céréales

Le tableau suivant montre la classification botanique des céréales.

Tableau 01: Classification des céréales

FAMILLE	GRAMINEAE					
SOUS. FAMILLE	Festucoideae				Panicoideae	
TRIBU	Triticeae			Aveneae	Oryzeae	Tripsaceae
SOUS. TRIBU	Triticineae					
GENRE	Triticum	Secale	Hordeum	Avena	Oryza	Zea
ESPECE	<i>T. aestivum</i> (blé Tendr / Dure)	<i>S. cereale</i> (Seigle)	<i>H. vulgare</i> (Orge)	<i>A. sativa</i> (Avoine)	<i>O. sativa</i> (Riz)	<i>Z.mays</i> (Maïs)

4.Le cycle de développement descéréales

Le cycle de développement des grains des céréales est composé de 03 périodes

✓ **Période de croissance** : De la germination au tallage, durant laquelle les pousses végétatives se transforment en futurs épis, eux-mêmes composés de 02 stades :

✓ **Stade germination - émergence** : caractérisé par l'émergence des coléoptiles et des racines des graines.

✓ **Levée en début de tallage** : Les quatre premières feuilles sont dentelées à partir de la base de la talle.

✓ **Période de reproduction** : Divisée en trois étapes principales, de l'étape de tallage à l'étape de fertilisation.

✓ **Formation du contour de l'épillet** : à partir du tallage complet, progressant jusqu'à l'initiation florale et se terminant avec l'apparition du premier contour des glumes.

Chapitre I :Généralité sur les céréales

❖ **Stade de spécialisation florale** : Les fleurs sont partiellement différenciées, suivies de la méiose du pollen. Dans le même temps, la tige principale et l'inflorescence se développent rapidement.

❖ **Stade de fécondation méiotique** : première pousse de l'épi, suivie de la floraison et de la fécondation.

✓ **Période de Maturation** : De la fertilisation à la pleine maturité des graines. Elle se caractérise par la transformation de substances de stockage (amidon, protéines) et le transfert de ces substances dans les protéines du grain. Parallèlement, l'embryon se forme. La maturation se caractérise par la fin du séchage des grains (**LAROUSSEAGRICOLE, 2002**).

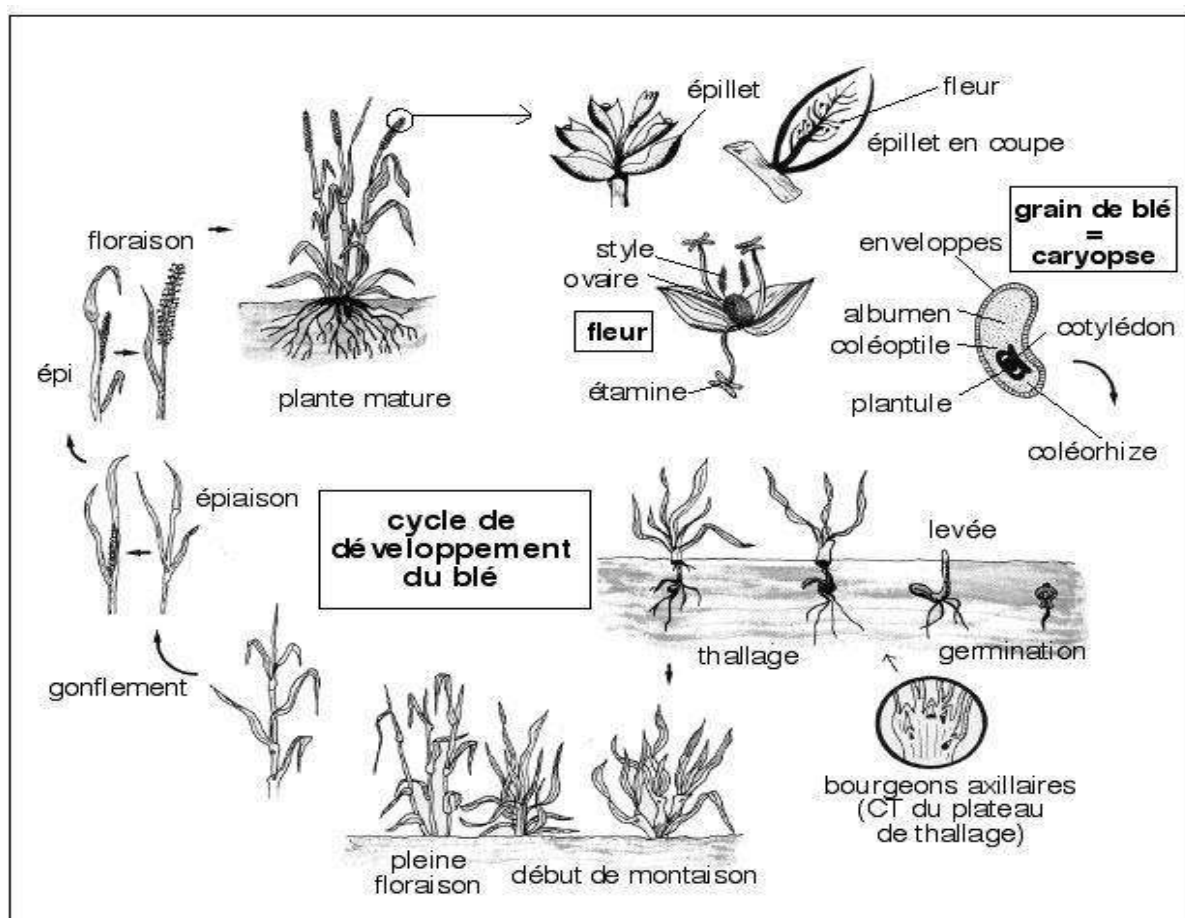


Figure 01 : Cycle de développement des céréales. (Exemple du blé) (**HENRY et DE BUYSER, 2000**).

5. La structure de grain de céréale

Selon **Cruz et al. 1992**) les céréales sont des fruits secs non déhiscentés appelés caryopse contenant une seule graine. Ces organismes sont de véritables plantes miniatures protégées par des coquilles et disposant de réserves pour se nourrir et se développer.

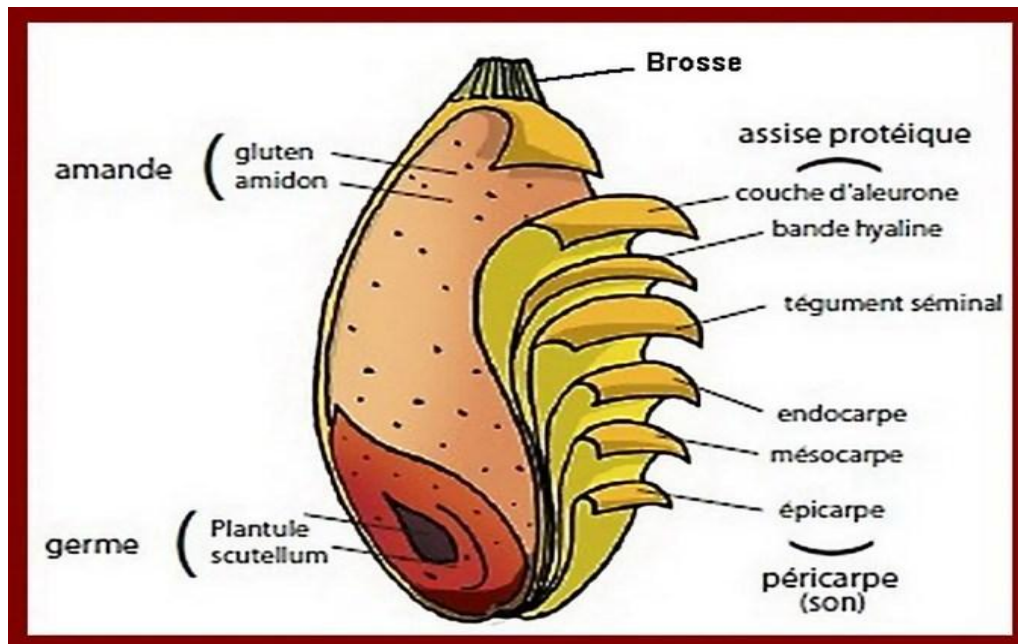


Figure 02.Structure des grains de céréales, (Cruz et al., 1992)

6- Structure physique

Les grains sont constitués de trois parties : les enveloppes, l'albumen et le germe :

➤ Les enveloppes

Les grains sont protégés par une ou plusieurs couches (Cruz et al., 1992). La couche externe du grain est le péricarpe (dérivé du cône floral), qui forme la croûte (McKevith, 2004) et forme une structure externe à paroi épaisse. Dans certaines céréales, comme le sorgho, cette couche peut contenir des tanins. Lors de la transformation du grain, la balle, qui constitue environ 8% du grain, produit du son, une substance riche en fibres, minéraux, vitamines et protéines (Cruz, 1992).

➤ L'albumen

Les céréales, une classe spécifique de protéines relativement petites (Bender & Bender, 1999), représentent 75 à 90% des céréales. Le principal tissu de réserve, constitué essentiellement de granules d'amidon enrobés dans un réseau protéique plus ou moins dense. La première couche cellulaire d'albumine est une couche à base de protéines ou d'aleurone riche en protéines, lipides et minéraux (Cruz et al., 1992).

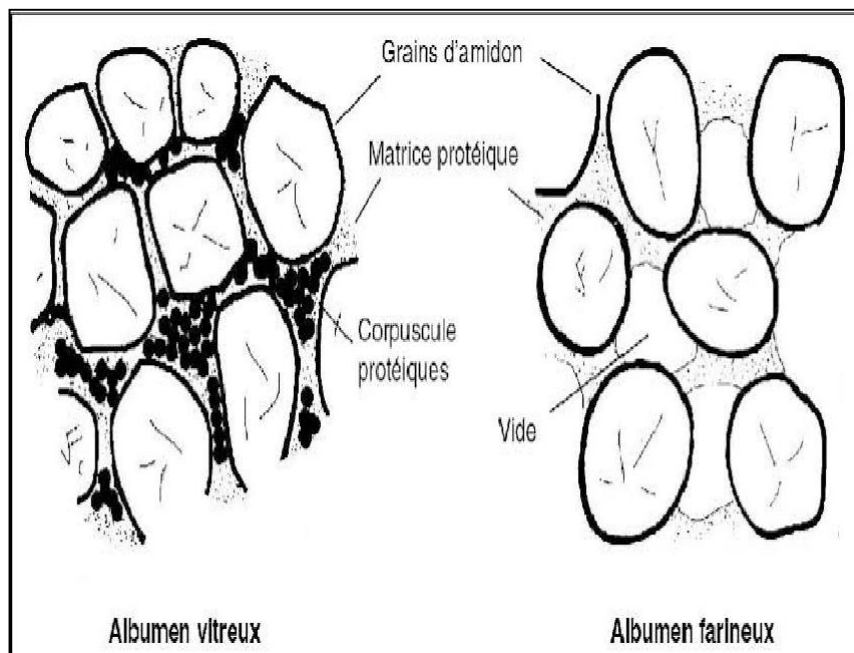


Figure 03. Schéma de cellules de l'albumen (Cruz *et al.*, 2016).(Cruz *et al.*, 1992)

➤ Legerme

Un embryon (ou germe) est une structure à paroi mince qui contient une nouvelle plante. (Mckevith, 2004) Le germe de céréale est constitué d'une plantule et d'un seul cotylédon (monocot). La plantule est une véritable plante miniature, et le cotylédon appelé scutellum est un organe riche en protéines, lipides, protéines, minéraux et vitamines, permettant à la plantule d'utiliser ses réserves protéiques pour son développement. L'importance relative de varie d'une graine à l'autre. Les germes de blé et de riz sont petits, tandis que les germes de sorgho, de maïs et de mil sont gros (Fig. 4). (Cruise *et al.*, 1992).

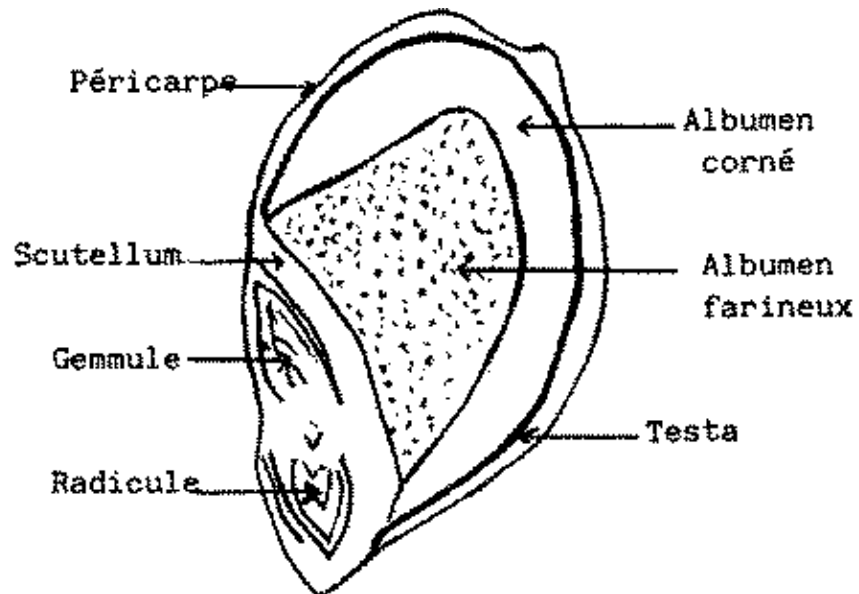


Figure 04. Grain de sorgho. (Miche, 1980)

7. Composition biochimique

Selon Slimane (2008), lors de la maturation des graines, des substances de réserve s'accumulent dans les cotylédons ou le péricarpe. Ces substances sont principalement des métabolites qui assurent la nutrition lors de la germination des semis. Les réserves de semences comprennent principalement :

- ✓ **Glucides 70.80%** : principalement amidon ; gluten lié à l'amidon ; hémicellulose (paroi cellulaire) ; sucre soluble et protéines.
- ✓ **Protéine 9.15%** : C'est essentiellement une protéine de réserve.
- ✓ **Lipide 1,5.2%** : dont 60 % sont des lipides libres non polaires et 40 % sont des lipides polaires
- ✓ **Enzymes** : alpha et bêta amylases, protéases, lipases et lipoxygénases (Campion et Campion, 1995 ; Samson et Morel, 1995 ; Cherdouh, 1999). (Ait. Slimane, 2007).

8. Exigences climatiques

Exigences de la culture des céréales pour les facteurs climatiques :

❖ **Température:**

Gouverne toujours la physiologie de la croissance des grains :

- La température du germe du grain dépasse 0°C de germination .

Chapitre I :Généralité sur les céréales

- Les températures hivernales sous le point de congélation sont « hivernales ».
- Une combinaison de chutes de température rapides et d'un séchage important de la surface peut causer des dommages.

❖ Coefficient de transpiration

Selon **SOLTNER (1990)**, le coefficient de transpiration est la quantité d'eau qui s'évapore d'une plante pour former 1 gramme de matière sèche, et cette quantité varie selon les espèces, formant 300 à 700 g d'eau/g de matière sèche.

Ce facteur est plus élevé lorsque l'évaporation est élevée, c'est-à-dire lorsque le climat est chaud et sec, avec une humidité du sol élevée et une solution de sol pauvre. En effet, l'engrais passe à travers une solution concentrée, qui conserve l'eau et l'absorbe, abaissant le coefficient de transpiration (**Sottner, 1979**). .

❖ Eclairage :

Durée du jour et intensité lumineuse :

Un stade épi de 1 cm avant montaison nécessite une exposition au soleil (durée du jour). L'intensité lumineuse et la ventilation affectent directement la photosynthèse, et la résistance au stockage des tiges et le rendement dépendent de la photosynthèse (**SOLTNER, 1979**).

9. Exigences hydriques

Les besoins en eau des cultures dépendent des conditions climatiques, des propriétés du sol et des périodes critiques de pénurie d'eau conduisant à une meilleure gestion de l'irrigation (**BOULAL et al., 2007**). Le volume d'irrigation du blé du sud est estimé à 800,1000 mm. La justification doit être basée sur les paramètres suivants : date de semis, variété, stade de croissance et salinité du sol (**ITGC, 1992**).

10. Exigences édaphiques

Si vous utilisez le bon engrais et la bonne variété. Les caractéristiques qui font un bon sol sont:

- **Granulométrie fine** : argile limoneuse qui assure un enracinement fibreux des particules
- La zone de contact est grande et la nutrition est bonne.
- **Structure stable** : Résistant à la détérioration due à la pluie.

Chapitre I :Généralité sur les céréales

11. Ensemencement

Selon SOLTNER (1979), la date de semis est le facteur limitant du rendement et il faut donc respecter les dates spécifiques au site pour éviter les dommages climatiques 3 cm. Les taux de semis varient entre 200 et 225 kg/ha selon les paramètres climatiques, la taille des grains, la capacité de germination et la fertilité du sol (ITGC, 2013).

12. Fertilisation

La fertilisation azotée-phosphorée est très importante dans les régions squelettiques sahariennes et dépend du potentiel des cultivars (REMY et VIAUX, 1980).

12.1. Azote

L'azote est un facteur très important pour le développement des céréales (VIAUX, 1980) et il a été estimé qu'il faut 3 kg d'azote pour produire 1 quintal de blé dur. Une quantité très modérée d'azote, 40 à 45 kg/ha, est nécessaire jusqu'au début de la montaison, puis jusqu'à la floraison, lorsque tout l'azote est absorbé, la plante dispose de tout l'azote nécessaire à son développement (REMY et VIAUX, 1980).

12.2. Phosphore

Il est un facteur important d'augmentation des rendements, participe à la plupart des processus physiologiques (photosynthèse, respiration...) et favorise la croissance, la précocité et la résistance au froid (LAROUSSE AGRICOLE, 2002). Le besoin théorique en phosphore du blé a été estimé à environ 120 kg P₂O₅/ha (BELAID, 1987).

12.3 Potassium

Les besoins en K des cultures peuvent être supérieurs de 30 à 50 kg de P₂O₅ par hectare à la teneur en K à la récolte (BELAID, 1987).

12.4. Certains oligo-éléments ; les plus importants pour les céréales

Selon ANDER (1986), ces oligo-éléments sont :

- **Fer. Fe** : Son rôle est multiple, important et nécessaire à la photosynthèse. Formation de chlorophylle, respiration, formation de protéines, fixation d'azote.
- **Manganèse. Mn** : Joue un rôle important dans l'activation de diverses enzymes, la photosynthèse, la synthèse de la chlorophylle, la réduction des nitrates et la synthèse des protéines.
- **Cuivre. Cu** : Requis pour la respiration cellulaire, la fixation de l'azote dans la photosynthèse, la réduction des nitrates et la synthèse de la chlorophylle.
- **Bore. B** : Impliqué dans la croissance du tissu méristématique, le mouvement des glucides, etc., et la synthèse des acides nucléiques et des protéines.

Chapitre I :Généralité sur les céréales

- **Zinc. Zn** : Le zinc est nécessaire à la synthèse de certaines auxines et joue un rôle dans la synthèse des acides nucléiques.
- **Molybdène. Mo** : joue un rôle dans la fixation de l'azote et la réduction des nitrates

13.Maladies, ravageurs, plantes adventices et accidents physiologiques

13.1.Maladies

Les grains de paille, comme toutes les autres plantes cultivées, sont attaqués par de nombreux parasites macroscopiques et microscopiques (RICHARDS et al., 1985). Ces organismes peuvent être classés en bactéries, champignons et virus comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

Tableau 02: Quelques maladies des céréales.

Les maladies	Quelques exemples
Bactériennes	Maladies à Xanthomonas
Fongiques	Pourriture racinaire
	Rouille brune
	Rouille jaune
	L'Oïdium
	Les septorioses
	La fusariose
	La carie commune
	La carienaine
	Les piétins
	Charbon nu de l'orge
Virales	La mosaïque du blé
	La mosaïque striée de l'orge

Chapitre I :Généralité sur les céréales

13.2 Ravageurs

Ces ravageurs peuvent parasiter les cultures comme les pucerons, les nématodes, les larves et les moineaux et causer des dégâts importants.

13.3 Mauvaises herbes

Les dégâts causés par les mauvaises herbes sont responsables de 30 à 40 % des réductions annuelles de la production céréalière (ITGC, 2015). Le tableau ci-dessous montre certaines des mauvaises herbes céréalières les plus importantes

Tableau 03 : Quelques principales mauvaises herbes des céréales (ITGC, 2015).

Monocotylédones	Dicotylédones
La folleavoine.	La moutarde des champs
Le brome.	Le coquelicot.
Le Phalaris.	Le chardon.
L'orge des rats.	Le faux fenouil.
Le ray.grass.	La fumeterre.

14. Accident physiologique

14.1. Excès d'humidité

Une cause fréquente de jaunissement des grains immatures en sortie d'hiver est également à l'origine du développement de cryptogames qui détruisent la nutrition minérale des végétaux (**GRIGNAC, 1965**).

14.2.Froid excessif.

La résistance au froid est un trait de cultivar qui est déterminé par le génotype et l'environnement de croissance de la plante. Cette dernière dépend du stade de la plante. Cette tolérance dépend en fait du froid lui-même. Chute de température lente

- Par exemple, 15°C est acceptable pour les plantes, mais une chute brutale de +10°C est acceptable.
- 10°C est mortel pour les épis de maïs. Le gel tardif provoque une décoloration.

14.3. Verser

Elle est due à divers événements physiologiques, pathologiques ou météorologiques (SOLTNER, 1990). Tempérament de race pour les longues pailles. Elle est le plus souvent due à un excès d'azote ou à un déséquilibre entre les engrais azotés et le phosphate de potassium. Manque de lumière, effets mécaniques de la pluie, du vent et des orages, mauvaises pratiques culturales (date et taux de semis)

14.4.L'échaudage

La cause est un coup de chaleur ou une infestation de parasites qui perturbent l'approvisionnement en eau des plantes. Elle conduit à un arrêt plus ou moins complet du remplissage ou de la maturation des grains (LAROUSSE AGRICOLE, 2002).

15.Utilisation descéréales

Au Canada, près de 90 % de l'avoine est consommée par le bétail. Les 10 % restants sont utilisés pour l'alimentation humaine et les semences. De petites superficies d'avoine sont utilisées pour le pâturage ou la production d'ensilage ou de foin. (Ministère de l'Agriculture, 1975).

15.1.Alimentation humaine

Le blé et le riz sont utilisés presque exclusivement pour la consommation humaine (Cruz *et al.*, 1992). Dans l'alimentation humaine, les céréales sont utilisées sous diverses formes : céréales, farine, semoule, etc.Selon (Sarwaret *al.*, 2013) Les céréales fournissent plus de nourriture pour la consommation humaine que toute autre culture. En général, quatre groupes différents d'aliments à base de céréales sont :

- Les produits de boulangerie à base de farine ou de semoule, notamment le pain, les viennoiseries, les crêpes, les biscuits et les gâteaux.
- Grains moulus riz poli, farine, farine de blé, semoule de maïs, semoule de maïs, gruau de maïs, orge perlé, semoule (pour les produits de macaroni),
- Boissons à base de produits céréaliers fermentés et de grains bouillis et torréfiés
- Les produits à grains entiers comprennent les flocons d'avoine, le riz brun, le maïs soufflé, les céréales moulues et soufflées et les aliments du petit déjeuner (Sarwar, 2008).

15.2.Alimentation animale

Les céréales sont le principal ingrédient des aliments concentrés. Par conséquent, une partie importante de la production céréalière mondiale est utilisée pour nourrir les animaux. Ce qui indique que près de 40 % des céréales sont utilisées pour nourrir le bétail (**Dubief, 2020**), et le maïs est largement utilisé comme aliment pour animaux, en particulier dans les pays occidentaux.(**Cruz et al., 1992**)

16. Production des céréales

16.1.Dans le monde

Projections de la FAO pour la production céréalière mondiale jusqu'en 2021. Il s'est élevé à 2 799 millions de tonnes, soit une augmentation de 0,8 % par rapport au résultat de 2020. On estime à 1,502 milliard de tonnes, soit une augmentation annuelle de la production mondiale de céréales secondaires de 18,9 millions de tonnes en 2021, le quasi les 709 millions d'hectares de cultures cultivées dans le monde représente 51 % des terres arables mondiales, 14 % des terres agricoles mondiales et 5 % des terres émergées mondiales(**Dubief, 2020**).

Selon **la FAO, (2022)**. La production mondiale de blé devrait atteindre 777 millions de tonnes, à peu près inchangée par rapport à 2020. En ce qui concerne le riz, les rendements devraient augmenter compte tenu des conditions météorologiques généralement favorables cette saison (Figure 07).

D'ici 2028, la production céréalière totale du reste du monde sera 2,3 fois supérieure à celle de 1990, même si ce taux de croissance diminuera beaucoup moins que dans les pays développés d'une décennie à l'autre. Donc, pour une croissance de 30 % de 1990 à 2000, une croissance de 25 % de 2000 à 2010 et une croissance de 26 % de 2010 à 2018 (huit ans), cela donnerait 16 % entre 2018 et 2028, il n'y a pas de différence nette entre les quatre types d'usage(**Jodoin,2019**).



Figure05. Production des céréales dans le monde. **FAO, (2021.2022).**

16.2. En Algérie

En Algérie, le secteur céréalière est l'un des principaux secteurs de la production agricole. La production céréalière y compris les jachères couvre environ 80% de la superficie agricole (**DJERMOUN, 2009**) En fonction des facteurs pluviométriques, les principales zones sont les concentrations de grains en Algérie :

- ✓ Zones à fort potentiel productif du nord de l'Atlas tellien (Mitidja, Kabylie, vallée de la Seybouse, vallée de la Soummam, etc.), couvrant 400 000 hectares en SAU, avec des précipitations supérieures à 500 mm/an.
- ✓ Zones à moyen potentiel de l'ouest du pays, caractérisées par un climat semi.aride et une pluviométrie de 400 à 500 mm/an (massif de Médéa, versants de Tlemcen, vallée du Chélif, etc.).
- ✓ Zones à faible potentiel (Massif des Aurès, plaine d'Annaba, Constantine, etc.) situées sur le plateau d'est en ouest, avec des précipitations moyennes inférieures à 350 mm/an (**Chehat, 2005., Cehaban& Boussard, 2020**)

En Algérie, la production céréalière totale en 2021 est estimée à 3,5 millions de tonnes, en dessous de la moyenne quinquennale et quelque 38 pour cent de moins que l'an dernier. Environ 4,92 millions de tonnes ont été produites annuellement, dont 3,3 millions de tonnes de blé. En 2021, (**Assoko, 2022**). La FAO prévoit que la récolte céréalière de l'Algérie en 2021 sera inférieure de 38 % à celle de l'année précédente. La production céréalière en Algérie a été particulièrement affectée par les faibles précipitations (**Benali, 2021**).

Le calendrier des céréales

Ce calendrier est indicatif et donne la majorité des interventions réalisées, il n'est pas exhaustif de toutes les situations.

Chapitre I :Généralité sur les céréales

Le désherbage a pour objet de limiter la concurrence des adventices pour l'eau et les nutriments et éviter la présence de graines indésirables voire toxiques dans les récoltes. Il limite également le travail manuel pénible dans les cultures.

Tableau 04 :CÉRÉALES D'AUTOMNE : blé, orge d'hiver, blé dur, triticale(CHAMBRES D'AGRICULTURES,2022)

	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	
Désherbage		—————					—————						
Protection fongicide								—————					
Insecticide		—————								- - - - -			
Régulateur							—————						

COLZA

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	
Désherbage								—————					
Protection fongicide			—————										
Insecticide				—————				—————					
Régulateur										—————			

CÉRÉALES DE PRINTEMPS : orge brassicole, avoine...

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Désherbage			—————									
Protection fongicide			—————									
Insecticide				—————								
Régulateur			—————									

Chapitre II

Généralité sur les pesticides

Chapitre II Généralité sur les pesticides

1. Aperçu sur les pesticides

1.1. Historique des pesticides

Les pesticides sont reconnus depuis longtemps :

- Déjà avant 2500 jésuschrist. Les gens utilisaient des pesticides pour protéger leurs cultures.
- Le premier pesticide utilisé était un spray de soufre élémentaire utilisé à Sumer il y a environ 4500 ans.
- Au XVe siècle, des produits chimiques toxiques tels que l'arsenic, le mercure et le plomb étaient utilisés sur les cultures pour tuer les ravageurs.
- Au 17e siècle, le sulfate de nicotine était extrait des feuilles de tabac et utilisé comme insecticide.
- Deux pesticides naturels ont été introduits au XIXe siècle : le pyrèthre, dérivé des chrysanthèmes, et la roténone, dérivée des racines de légumes tropicaux.
- En 1939, Paul Mueller a découvert que le DDT était un insecticide très efficace. Il est rapidement devenu le pesticide le plus utilisé au monde
- Dans les années 1940, les fabricants ont commencé à produire de grandes quantités de pesticides de synthèse et leur utilisation s'est généralisée.
- Certaines sources estiment que les années 1940 et 1950 marquent le début de l'ère des pesticides. • L'utilisation de pesticides a été multipliée par 50 depuis 1950, et maintenant 2,3 millions de tonnes (2,5 millions de tonnes impériales) de pesticides industriels sont utilisés chaque année.
- 65 % de tous les pesticides dans le monde sont utilisés dans les pays développés, mais leur utilisation dans les pays en développement est en augmentation (**AWATEF, 2011**).

1.2. Définition d'un pesticides

Le dénouement pesticides retraite du mot anglais « pest » qui désigne espace réflexe ou plante (virus, bactérie, champignon, ver, mollusque, insecte, rongeur, oiseau, et mammifère) susceptibles de participer exterminateur dans lequel le brave et à sa toilette et de « cide », du romain cadrée typique frapper, abatte, tuer (**LOUCHAHI, 2014**).

Chapitre II Généralité sur les pesticides

Un herbicide est une substance, ou un agencement de substances, exploité dans lequel préexister d'agir, tuer ou corriger un ravageur, un vecteur de nielle altruiste ou animale, une exhalaison végétale ou animale nocives ou gênantes au école de la production, de la transformation, de l'entreposage, du déplacement ou de la franchise de victuailles alimentaires, de produits agricoles, de pousse et de dérivés du pousse, ou de vivres dans lequel élevage, ou mieux nerveux d'participer appui à des élevage dans lequel tuer les insectes, arachnides ou contradictoires vermines à la terrier de à elles collège ou à l'viscère de à elles organisme (**OMS, 1991**).

C'est une substance ou préparation destinée à :

❖ Protéger les végétaux ou les produits végétaux auprès les organismes nuisibles ou à avoir à elles crédit, dans lequel beaucoup que ces substances ou préparations ne soient pas sinon définies ci- après,

❖ Exercer un crédit sur les changements vitaux des végétaux, dans lequel beaucoup qu'il ne s'agisse pas de substances nutritives,

❖ Assurer l'hystérésis des végétaux, dans lequel beaucoup que ces substances ou produits ne fassent pas l'instrument d'acte particulier

❖ Freiner ou voir un alourdissement importun des végétaux, par un crédit synthétique ou biologique (**INDEX DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES, 2015**).

2. Classement des pesticides

2.1. Classement par destination

Les pesticides peuvent être classés selon leurs cibles biologiques (**BAYILI, 2014**).

- Herbicides;
- Fongicides;
- Pesticides;
- Molluscicide;
- Nématocides ;

2.2. Classement par famille chimique

La classification des pesticides est basée sur les propriétés chimiques des ingrédients actifs. La présence de certains groupes fonctionnels et/ou atomes confère aux pesticides des propriétés physico-chimiques spécifiques (ionisables, hydrophobes, solubilité, rémanence).

Chapitre II Généralité sur les pesticides

Cependant, il est important de souligner que la connaissance de la famille chimique à laquelle appartient un pesticide n'est pas suffisante pour définir ses propriétés ou prédire son comportement dans l'environnement (**BOULAND et al., 2004**). Les pesticides comprennent plus de 1000 substances appartenant à plus de 150 familles chimiques différentes. Une famille chimique comprend toutes les molécules dérivées des groupes atomiques qui forment la structure de base (**CLIVE et TOMLIN, 2006**).

Les principaux groupes chimiques sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 05: Principales familles chimiques des pesticides (**ELBAKOURI, 2006**).

	Insecticides	Herbicides	Fongicides
Minéraux	<ul style="list-style-type: none"> • Composés arsénicaux • Soufre • Composés fluorés • Dérivé de mercure • Dérivé de sélénium • Composé de base de silice, quartz, manganèse. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sel de cuivre • Absorbés de soufre • Composés arsénicaux • Huiles minérales 	<ul style="list-style-type: none"> • Sel de NH_4, de Ca, de Fe de Mg, K, Na • Sous forme de sulfates et nitrates • Chlorures, Chlorates...
Organique	<ul style="list-style-type: none"> • Organochlorés • Organophosphorés • Carbamates 	<ul style="list-style-type: none"> • Carbamate et Dithiocarbamates • Dérivés des benzènes • Dérivés des quinones • Amides • Benzonnitriles • Touluidines • Organophosphorés 	<ul style="list-style-type: none"> • Phytohormones • Dérivés de l'urée • Carbamates • Triazine et Diazines • Dérivés de pyrimidines • Dérivés des dicarboximides • Dérivés des thiadiazin et thiazoles
Divers	<ul style="list-style-type: none"> • Pyrithrinoïdes de synthèse 	<ul style="list-style-type: none"> • Carboxines • Chloropicrine 	<ul style="list-style-type: none"> • Dicamba • Pichiorame

Chapitre II Généralité sur les pesticides

	<ul style="list-style-type: none">• Produits bactériens• Répulsif	<ul style="list-style-type: none">• Doguanides• Formol	<ul style="list-style-type: none">• Paraquat
--	--	---	--

Les pesticides sont classés en trois grandes familles selon leur composition chimique (BOULAND *et al.*, 2004).

3. Les pesticides organiques sont :

- ✚ Organochlorés;
- ✚ Organophosphorés ;
- ✚ Carbamates;
- ✚ Triazines ;
- ✚ les urées substituées ;
- ✚ Pyréténoïdes.

3.1. Pesticides inorganiques

En général, les pesticides inorganiques sont des éléments chimiques qui ne se décomposent pas. Leur utilisation a souvent de graves effets toxicologiques sur l'environnement par l'accumulation dans le sol de plomb, d'arsenic, de mercure, etc. hautement toxiques.

3.2. Biopesticides

Les biopesticides sont des substances d'origine végétale ou animale. Les organisations peuvent être constituées de :

- Moule;
- Bactéries;
- virus ;
- Nématodes ;
- Composés d'origine végétale.
- Phéromones d'insectes.

4. Classification des pesticides par risque

Une nouvelle classification des produits pesticides sur le marché est basée sur le risque (tableau 2).

Chapitre II Généralité sur les pesticides

Tableau 06: Produits commerciaux classés selon les risques (GASTINEL et KERLORCHG, 2010).

<p style="text-align: center;">Classes à danger pour la santé</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Toxicité aiguë - Corrosion cutanée/irritation cutanée - Lésion oculaires graves/irritation oculaire - Sensibilisation respiratoire ou cutanée - Cancérogénicité - Toxicité pour la reproduction - Toxicité spécifique pour certains organes cibles-exposition unique et répétée - Danger par aspiration
<p style="text-align: center;">Classes à danger pour l'environnement</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Danger pour le milieu aquatique - Danger pour le sol - Danger pour l'air - Dangereux pour la couche d'ozone
<p style="text-align: center;">Classes à danger pour les caractéristiques physiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Explosibles - Gaz inflammables, gaz comburants, gaz sous pression - Aérosols inflammables - Liquides pyrophoriques - Matière solide pyrophorique - Liquides inflammables - Matière solide inflammable - Substances et mélanges auto-échauffants - Substances et mélanges qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables - Liquides comburants.

5. Intérêt pour la protection des cultures

5.1. Agriculture

Les pesticides sont utilisés pour lutter contre les insectes, les parasites, les champignons, les mauvaises herbes et traiter les terres considérées comme nuisibles à la production et à l'entretien des cultures et des produits agricoles.

5.2. Industrie

Préservation des produits en cours (textile, papier), anti-moisissure dans les circuits de refroidissement, anti-algues, désinfection des locaux.

- **Pendant la construction** : pour protéger le bois et les matériaux

5.3. Médecine

Paludisme, plasmodium, typhoïde et autres maladies transmissibles (**AYAD-MOKHTARI, 2012**). toutes sortes de comportements

6. Les herbicides

Ce sont les pesticides les plus couramment utilisés dans le monde, toutes cultures confondues. Ils sont destinés à empêcher les plantes de concurrencer celles qu'elles devraient protéger en ralentissant la croissance des plantes. Les herbicides ont remplacé les méthodes mécaniques de désherbage ces dernières années. Leur utilisation a réduit l'augmentation des coûts et réduit l'intensité de la culture. Selon le mode d'action, la dose et la durée d'utilisation, ces composés sont sélectifs ou non et ont des mécanismes d'action différents sur les plantes.

- ✓ Inhibiteurs photosynthétiques ;
- ✓ Cytostatiques
- ✓ Inhibiteurs de la synthèse des lipides ;
- ✓ Inhibiteur de synthèse de cellulose
- ✓ Inhibiteur de la synthèse des acides aminés.

7. Les fongicides

Ils peuvent empêcher la propagation des maladies des plantes causées par des champignons et des bactéries. Ils agissent sur les plantes de différentes manières, telles que :

- ✓ Agents bactéricides affectant les processus respiratoires,

Chapitre II Généralité sur les pesticides

- ✓ Cytostatiques;
- ✓ Bactéricides qui affectent la synthèse des acides aminés ou des protéines
- ✓ In fongicide qui affecte le métabolisme des glucides.

8. Les insecticides

Ils représentent le groupe d'insecticides qui présentent le plus grand risque pour l'homme et sont utilisés pour protéger les plantes contre les insectes. Intervenir en les éliminant ou en empêchant leur reproduction. Il existe différents types :

- ✚ les insecticides qui agissent sur le système nerveux ;
- ✚ les insecticides qui agissent sur la respiration cellulaire ;
- ✚ Insecticide de type régulateur de croissance.

En plus des trois principales familles de pesticides citées ci-dessus, il existe d'autres catégories telles que :

- ✚ Acaricide contre les acariens;
- ✚ Les nématicides contre les vers du groupe des nématodes ;
- ✚ Rodenticide contre les rongeurs;
- ✚ Molluscicide contre les mollusques;
- ✚ Insectifuge et insectifuge contre les corbeaux et autres ravageurs des cultures

(LOUCAHI, 2015).

9. Conception de pesticides

Les pesticides sont constitués de nombreuses molécules telles que :

- une ou plusieurs substances actives dont les effets toxiques sont totalement ou partiellement associés ;
- Un diluant, qui est une substance solide ou liquide (solvant) incorporée dans la formulation et destinée à être la substance active. Pour les liquides, ce sont généralement des huiles végétales, et pour les solides, des argiles ou du talc.
- Adjuvants. Bien que non bioactif, il s'agit d'une substance susceptible de modifier les propriétés des pesticides et de faciliter leur utilisation (AYAD-MOKHTARI, 2012).

10. Prescription de pesticides

Un code international à deux lettres suivant le nom commercial indique le type de formulation (BOULAND *et al.*, 2004). Les types de formulation les plus importants sont :

- Présentation puissante
- Poudre à pulvériser (WP)
- Granulés dispersants (WG)

- Particules fines (MG)
- Présentation fluide
- Concentré soluble (SL)
- Suspension concentrée (SC)
- Émulsion (CE)
- Émulsion concentrée (EW)

11. Effets des agents phytosanitaires

L'impact des pesticides est incommensurable. Ils affectent l'environnement en pénétrant dans le sol, en se propageant dans l'air et en contaminant l'eau. Les pesticides ne sont pas seulement nocifs pour l'environnement, mais présentent également des risques pour la santé humaine (MEHRI, 2008).

11.1. Effets sur la santé humaine

Chaque fois que vous manipulez des pesticides ou que vous vous trouvez à proximité d'un site d'application, vous êtes exposé à certains dangers. L'importance du danger dépend de deux facteurs : la toxicité du pesticide et le niveau d'exposition au produit (RAMADE, 2005).

La toxicité d'un pesticide indique la dangerosité du produit. Il existe deux niveaux de toxicité :

11.2. Toxicité aiguë (à court terme)

Une seule exposition suffit généralement à provoquer une intoxication. Les effets se produisent immédiatement ou peu de temps après l'exposition et dépendent du pesticide en cause, du dosage, de la voie d'exposition et de la sensibilité individuelle. Toxicité chronique (à long terme).

L'empoisonnement est causé par une exposition répétée à de faibles doses de pesticides pendant une période prolongée. Les symptômes peuvent apparaître des mois ou des années après l'exposition aux personnes affectées.

Agriculteurs, conjoints aidants, aidants familiaux, agriculteurs, travailleurs saisonniers, commerçants... les opportunités d'exposition aux pesticides sont multiples :

- ❖ vente, transport, stockage et commercialisation de produits phytosanitaires ;
préparation de bouillie, remplir des seringues, pulvérisation (par exemple pulvérisation),
- ❖ Entrer dans le compartiment après le traitement.
- ❖ Déversements accidentels. En général, le risque d'exposition est plus élevé lorsque les produits phytosanitaires sont concentrés ou lorsque les manipulateurs sont à proximité immédiate du produit, notamment lorsque :
 - ✓ Dès l'ouverture du colis.

Chapitre II Généralité sur les pesticides

- ✓ Dosage/mélange de produits (réalisation de mélanges).
- ✓ Remplissage des cuves et des nébuliseurs (**GAGNEC, 2003**).

11.3. Effets des pesticides sur les animaux

Les animaux peuvent être empoisonnés par les pesticides en deux modes

- **Direct** : Contact direct, pendant ou immédiatement après la pulvérisation,
- **Indirectement** : En mangeant les plantes traitées, en mangeant la proie ivre elle-même, ou en buvant de l'eau contaminée (**INDICE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES, 2015**).

11.4. Les effets indésirables des pesticides comprennent

11.4.1. Directement

○ Mort subite, mort prématurée, infertilité, malformation, système immunitaire affaibli, etc.

11.4.2. Indirect

○ Destruction des végétaux, notamment insectes, fruits sauvages... réduction de l'approvisionnement alimentaire pour certaines espèces.

○ La destruction d'épines, d'arbustes, etc. réduit l'habitat dans certaines parcelles. Selon France Nature Environnement, « Les témoins visibles des problèmes causés par les pesticides sont principalement les espèces situées en haut de la chaîne alimentaire (mammifères, oiseaux, etc. l'homme) et les poïkilothermes (comme les reptiles et les amphibiens) sont les plus touchés.

11.5. Effet sur la flore

De toute évidence, les herbicides sont les produits les plus nocifs pour les plantes non cultivées. Cependant, le microbiote a également été affecté et des relations causales telles que l'utilisation de pesticides et la disparition des lichens ont été postulées dans certaines régions.

Les pesticides contribueront également à la déforestation. Selon Hartmut Frank, écotoxicologue à l'Université de Tübingen, le sol des parcelles les plus touchées présentait des niveaux élevés d'acide trichloracétique, jusqu'à 0,4 mg/m³ dans des zones qui n'avaient jamais été pulvérisées. (**Anonyme, 2008**).

11.6. Effet sur lesol

La cause la plus fréquente de contamination des sols est la contamination diffuse due à l'utilisation systématique de pesticides en agriculture (**RAMADE, 2005**). Lors de la pulvérisation de pesticides, plus de 90 % de la quantité appliquée n'atteint pas le ravageur ciblé. Au contraire, la partie primitive de ce processus se retrouve dans le sol, où certains changements ont lieu. Le sol représente donc un compartiment important de l'environnement

Chapitre II Généralité sur les pesticides

puisqu'il est un point de transit quasi obligé lors de la migration des contaminants agricoles et jouera un rôle important dans le futur.

De plus, le devenir de ces produits phytosanitaires dans le sol sera variable selon leur nature et leur composition chimique, et les risques pour l'environnement sont que ces produits seront utilisés sur des surfaces, à des températures élevées, et à des doses/fréquences élevées. fait qu'ils existent dans le sol, qu'ils sont persistants, qu'ils sont mobiles, c'est-à-dire qu'ils sont décomposés par des micro-organismes. soit par hydrolyse, soit adsorbé sur les sédiments, soit absorbé par les racines des plantes (ANONYME, 2006).

11.7.Effet sur l'eau

L'un des principaux impacts environnementaux de l'agriculture intensive actuelle est la détérioration de la qualité des eaux de surface et souterraines, et les pesticides pénètrent facilement dans le sol et les sources d'eau (MEHRI, 2008). Les concentrations sont généralement maximales (lors de fortes pluies précédant immédiatement l'épandage), ou les effluents artificiels des sols (concentrations moyennes), ou par lessivage (BATCH, 2011) impactent et menacent la qualité de ces eaux (GAGNEC, 2003).

12.Réglementation pour l'utilisation des produits phytopharmaceutiques

La réglementation des produits phytosanitaires a été introduite progressivement en fonction de la politique de développement proposée par le pays et de la disponibilité des fonds.

En Algérie, cette gestion a évolué dans le temps. La promulgation de la loi n° 87-17 du 8 janvier 1987 relative à la protection des végétaux a permis d'adopter des mesures concernant la fabrication, l'identification, le stockage, la distribution, la commercialisation et l'utilisation des pesticides à des fins agricoles.

Selon la loi, les produits pesticides ne peuvent être vendus, importés ou fabriqués que s'ils sont autorisés. L'autorisation des produits phytosanitaires a été introduite en Algérie par un décret présidentiel fixant les mesures applicables lors de l'importation et de l'exportation de produits phytosanitaires à des fins agricoles (JORA, 2010).

13.Protection des employés

Les employeurs doivent former correctement leurs employés sur les risques auxquels ils sont exposés, les mesures de protection appliquées et l'utilisation réelle de leurs produits. Les travailleurs doivent disposer d'équipements de protection (vêtements, gants, lunettes, etc.) et d'installations d'hygiène conformes (douches) (INDICE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES, 2015).

14. Stockage de produits chimiques agricoles (transport et stockage)

14.1. Transport

Les deux tiers des produits phytopharmaceutiques sont classés comme « transports de marchandises dangereuses ». Leurs déplacements sont restreints, notamment dans les rues. En cas d'accident, leur présence dans le véhicule peut entraîner une contamination de l'environnement (déversement de produit) et mettre en danger les responsables de ce transfert et/ou ceux travaillant à proximité (ANONYME, 2015). La plupart des pesticides sont nocifs pour l'homme et l'environnement. Par conséquent, du point de vue du transport, ces produits sont également considérés comme des marchandises dangereuses (INRS, 2018).

14.2. Le stockage

Le stockage des produits phytosanitaires doit garantir la sécurité des utilisateurs, du public et de l'environnement, et assurer une bonne conservation des produits pour conserver toute leur intégrité et leur efficacité (ANONYME, 2004). S'il contient des produits classés cancérigènes ou mutagènes, les pièces (ou armoires) fermées à clé doivent être tenues à bonne distance des habitations et des bureaux et doivent être aérées ou aérées (différentes ventilations murales haut et bas bouche) doivent être faites :

- ❖ Installer un extincteur et une station d'eau à l'extérieur des locaux.
- ❖ Afficher un panneau « non fumeur » à l'entrée
- ❖ Pour éviter les risques d'incendie, le produit doit être tenu à l'écart de l'alimentation humaine et animale, mais ne doit pas être exposé à d'autres substances ou préparations, en particulier d'autres produits dangereux ou inflammables (carburants tels que les engrais nitrés ou les agents oxydants) doivent également être stockés à l'écart .
- ❖ Les produits sont stockés sur des étagères métalliques (le bois peut absorber les vapeurs des produits) et dans des emballages d'origine bien fermés avec des étiquettes.
- ❖ Elles sont classées par catégorie de risque (symbole sur l'étiquette) et la poudre doit être stockée de préférence au-dessus du liquide afin que le liquide ne se renverse pas dans le sac à poudre.
- ❖ Le produit est placé sur un treillis métallique ou autre matériau non absorbant pour l'isoler du sol.
- ❖ Les stocks d'absorbants, les « tampons absorbants » et le confinement sous le produit peuvent contenir des fuites accidentelles.
- ❖ La pièce peut être isolée en relevant le seuil.

15. Gestion des produits et emballages périmés

Les emballages vides doivent être stockés dans des conditions prévenant les risques de contamination et sont éliminés dans des installations agréées pour recevoir ce type de déchets (**INDICE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES, 2015**). La plupart des pays ont des réglementations concernant l'élimination des conteneurs de pesticides. La façon la plus sécuritaire d'éliminer les grands contenants de pesticides est de les apporter à un entrepreneur en élimination agréé pour incinération (**BOULAND *et al.*, 2004**).



Figure 06 :Gestion des produits et emballages périmés.

16. Marché mondial des pesticides

Selon les statistiques de la FAO (Bureau des statistiques de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture de la FAO), la consommation mondiale de pesticides a atteint 3 013,97 millions de kg. Les États-Unis utilisent le plus de pesticides au monde, suivis de l'Inde et de la France (#1) consommateurs européens), puis l'Allemagne.

Le marché mondial de l'agrochimie est passé de 25,6 milliards de dollars à 44,015 milliards de dollars (USD) en 10 ans. Cette évolution a également été particulièrement sensible entre 2006 et 2011, alors que le marché mondial a crû d'environ 45 % au cours des cinq dernières années, contre 20 %. L'Europe reste le leader avec 27,7% de parts de marché, suivie de l'Asie avec 26,4%, de l'Amérique Latine avec 22,9%, de l'Amérique du Nord avec 19,1% et enfin de l'Afrique avec 4%.

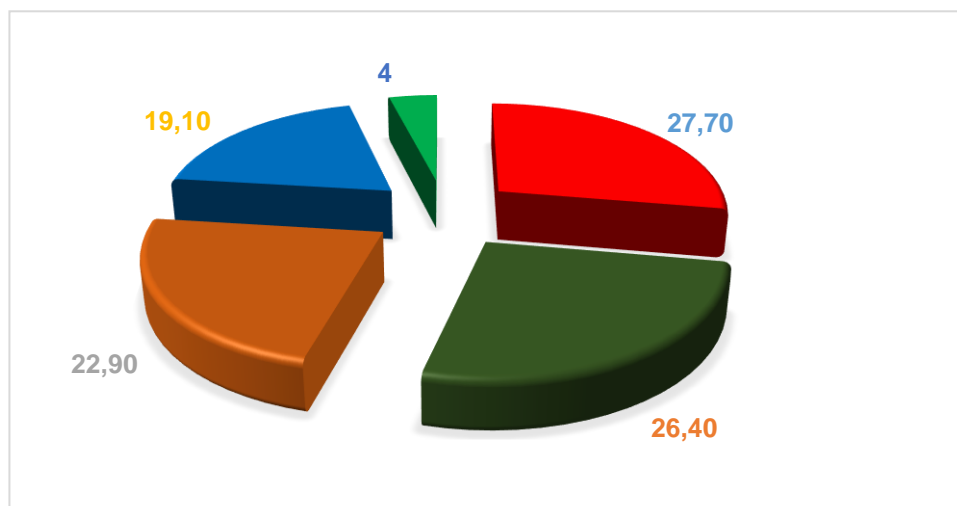


Figure07: Le marché mondial des pesticides dans le monde par région en2011. (Source : UIPP2011)

Cependant, en regardant la répartition de ce marché dans différentes catégories, les herbicides dominaient avec une part de 47 %, suivis des insecticides à 24 %, des fongicides à 26 % et des produits divers à 4 %. (UIPP, 2011)

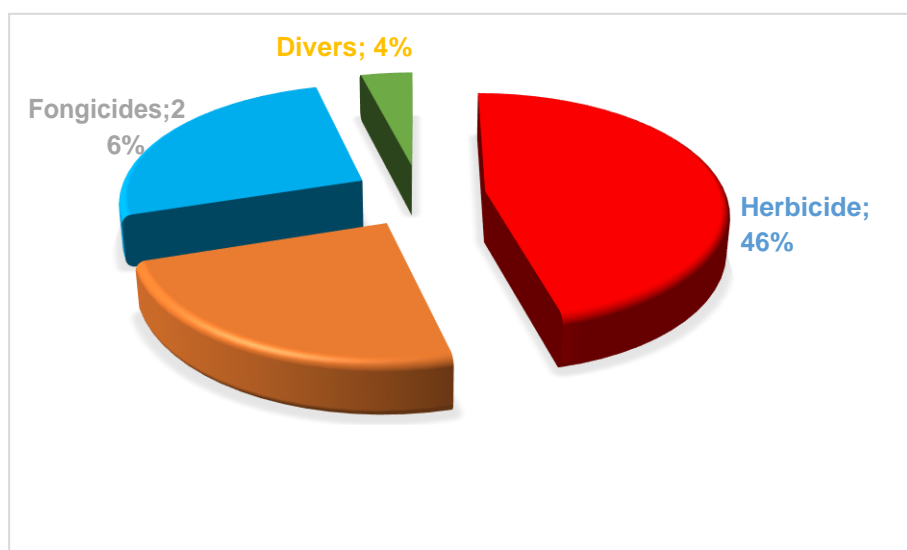


Figure 08: Le marché mondial des pesticides dans le monde par catégorie en 2011.

(Source : UIPP 2011)

17.Marché des pesticides en Algérie

En Algérie, la production de pesticides a été sécurisée par les unités autonomes de gestion des pesticides Asmidal, Moubidal. Cependant, en raison de l'économie de marché actuelle, plusieurs entreprises se spécialisent dans l'importation de pesticides et de divers produits connexes. Environ 100 produits phytosanitaires sont homologués en Algérie, dont environ 40 sont largement utilisés en agriculture. (Buziani, 2007)

Chapitre II Généralité sur les pesticides

L'Algérie est l'un des pays qui utilise le plus de pesticides, utilisant entre 6 000 et 10 000 tonnes de pesticides par an, correspondant à un taux d'utilisation de 15 à 20 % de l'exigence standard (Moussaoui et Techorak, 2005).

Tableau07: Commercialisation des pesticides en Algérie entre 1975-1997.

(Moussaoui et Techoulak., 2005)

Année	75-79	80-84	85-89	90-93	94-97
Valeurs(T)	28270,2	22188,6	18064,6	8635,5	8328,48

18. Autorisation des produits phytopharmaceutiques en Algérie :

L'utilisation de pesticides non homologués est interdite. Cette autorisation est accordée par les autorités phytosanitaires aux préparations qui ont été étudiées, analysées et testées au niveau physique, chimique ou biologique en laboratoire et sur le terrain sur les recommandations du Comité des produits phytosanitaires à usage agricole. Destinée ou sous l'égide d'une autorité phytosanitaire aux fins de :

- Confirmer l'efficacité et la sécurité pour les utilisateurs, les cultures, les animaux et l'environnement dans les conditions d'utilisation spécifiées.
- établir des limites de tolérance pour la tolérance aux résidus sur ou dans les cultures (articles 36 et 38 de l'indice phytosanitaire 2007) ;



Chapitre III
Matériels
et méthodes

Chapitre III Matériels et méthodes

L'objectif

L'objectif de cette étude est de décrire, analyser, caractériser les pratiques pesticides dans les céréales. En effet, de mauvaises pratiques pesticides engendrent non seulement des risques sanitaires directs (exposition des opérateurs), mais aussi indirects

L'introduction des pesticides dans l'agriculture a contribué d'une façon générale à l'amélioration des rendements agricoles.

- ❖ Notre étude est réalisée dans quelques parcelles agricoles au niveau de la wilaya de Tissemsilt sur quatre communes : Lardjem, Ammari, Khemisti, Lazharia et Laayoune

1. Présentation de la région d'étude.

1.1 Situation géographique et limites géographiques

La wilaya de Tissemsilt est située au Nord-Ouest du pays sur les hauts plateaux, elle est limitée (Figure N°18) :

- Au nord, par les wilayas de Wilaya de Ain Defla et Chlef ; à l'est par la wilaya de Relizane ; au sud ouest par la wilaya de Tiaret ; au sud par la wilaya de Djelfa .

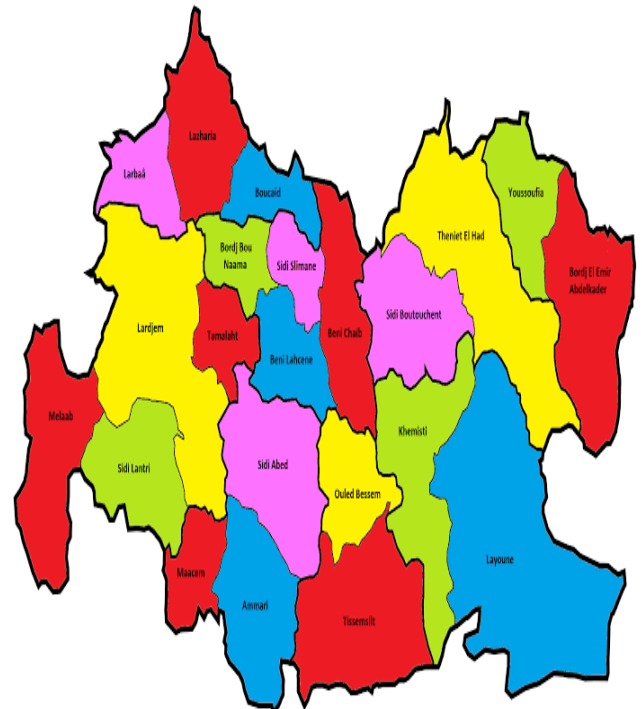
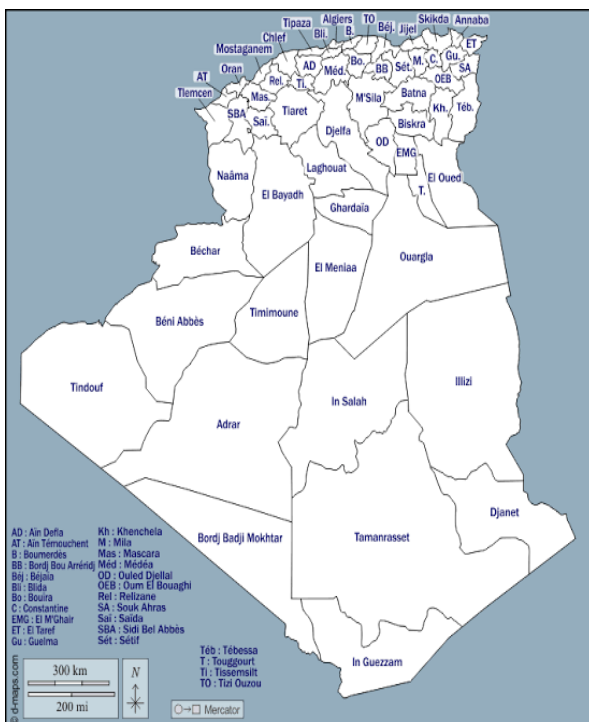


Figure 09 : Situation géographique de la région de Tissemsilt

1.2 .Daïras et communes

Selon le découpage administratif de 1984, la wilaya de Tissemsilt est constituée de 08 Daïras et 22 communes.

Tableau 08: Découpages administratifs de la wilaya de Tissemsilt (DPAT, 2019).

Daïras	Nombre de communes
Tissemsilt	Tissemsilt et Ouled Bessem
Bordj Bounaama	Bordj Bounaama, Béni Chaïb, Sidi Slimane et Beni Lahcene
Theniet El Had	Theniet El Had et Sidi Boutouchent
Bordj Emir AEK	Bordj Emir AEK, Youssoufia
Khemisti	Khemisti et Laayoune
Ammari	Ammari, Sidi abed et Maacem
Lardjem	Lardjem , Sidi Lantri, Melaab et Tamellahet
Lazharia	Lazharia, Larbaa et Boucaïd

1.3.Principales caractéristique naturelles

1.3.1-Relief

Le territoire de la wilaya est constitué des zones montagneuses qui représentent 65 % de sa surface globale, le reste est occupé par les hauts plateaux et dans une moindre mesure

Les steppes.

Le relief de la wilaya est très hétérogène, il fait apparaître :

- **la plaine:** qui couvre environ 10% du territoire de la wilaya présente une grande homogénéité, se trouve au niveau des terrasses des principaux oueds
- **les piémonts:** Couvrent environ 25% du territoire de la Wilaya et recèlent localement de bons sols.
- **la montagne :** Les zones de montagnes qui couvrent près de 65 à 70% du territoire sont des espaces à promouvoir eu égard à leur importance sur le plan socio-économique, à la richesse et à la qualité de leurs ressources naturelles et aux sites et paysages qu'ils recèlent.

La wilaya abrite le Parc national de Theniet El-Haâd connu par sa forêt de cèdre, le domaine forestier couvre 20 % du territoire de la wilaya.

1.3.2- Climat

Chapitre III Matériels et méthodes

Le climat est de type continental, la moyenne annuelle des températures est de 18°. Le degré hygrométrique de l'air accuse une variation diurne de 15 à 20 %, ainsi qu'une variation annuelle sur la moyenne qui va de 60 % en été à 80 %. En hiver les pluviométries moyennes annuelles croissent avec l'altitude de 300 à 600 mm. Il pleut de 60 à 90 jours par an, surtout d'octobre à mars.

Le massif le plus arrosé de la wilaya se constitue comme château d'eau pour le bassin du Cheliff. Les potentialités hydriques de ce grand réservoir sont drainées par une série de cours d'eau (oued Lardjem, oued Fodda, oued Zeddine), orientés dans le sens Sud Nord, à l'aval vers les bassins du moyen Chlef. C'est ainsi que le territoire de la wilaya, frappé par la contrainte physique, se trouve privé de ses eaux superficielles au profit de la wilaya de Chlef.

La moitié sud de la wilaya, qui constitue une transition vers les hautes plaines steppiques semi-arides, est faiblement arrosée; la pluviosité est comprise entre 300 et 400 mm.

L'évapotranspiration est comprise entre 1200 à 1400 mm/an. Le sirocco souffle de 4 à 8 jours par an. L'enneigement sur les sommets est de 20 jours en moyenne par an, au-dessus de 1100 m. Les journées de gelée blanche sont plus nombreuses dans les plaines que dans l'Ouarsenis (Teniet el had :18 jours – Tissemsilt 14 jours /an).

1.2.3 Température

La température moyenne mensuelle de mai à octobre est supérieure à la moyenne mensuelle de novembre à avril, c'est pourquoi l'année a été divisée en deux saisons, l'une chaude et l'autre froide.

La température moyenne quotidienne maximale (ligne rouge) et minimale (ligne bleue), avec bandes du 25^e au 75^e percentile et du 10^e percentile. Les fines lignes pointillées sont les températures moyennes perçues correspondantes

1.3.3. Précipitation

De forte précipitation sur les versants sud de l'Ouarsenis ou se situent les bassins versants des Oued Deurdeur, Zeddine et fodda, représentent une moyenne de 472 mm observé à la station à Bordj Bounama et 541 à Thneit elhad.

Tableau N°09: la précipitation dans la wilaya de Tissemsilt pendant six-ans (2016-2022)

1.3.4. Les ressources hydriques :

La wilaya de Tissemsilt dispose de plusieurs types d'infrastructure hydrauliques , présentés dans le tableau suivantes :

Année	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019.2020	2020-2021	2021-2022
Pluie (mm)	262,70	671,65	409,95	256,20	257,57	293,20

(Source : D.S.A. de Tissemsilt.2022)

La wilaya renferme 03 barrages d'une capacité de 17,58 hm³.

- **Barrage Bouzegza** : d'un volume de 4hm³.
- **Barrage de Kodiet** : d'un volume totale de 1,2hm³
- **Barrage de Tamellahet** : le volume régularisé est de 7hm³.

Les forages sont 1307 d'un débit moyen de 3 litres par seconde, 08 retenus collinaire d'une capacité de 0,9 Mm³ utilisé pour l'irrigation des cultures, et protection contre les incendies et eau potable, et enfin, 1858 puits d'un débit moyen de 0,8 L/s.

Tableau 10 : Présentation les sources d'eau de la wilaya de Tissemsilt

Nature de l'infrastructure	Nombre	Capacité / Débits
Barrage (U)	03	17 m ³
Forage (U)	1307	3268 L/s
Retenus collinaires (U)	08	0,9 m ³
Puits (U)	1858	0,86

Source : D.S.A de Tissemsilt. 2022)

1.3.5. Les ressource en terres :

La superficie agricole totale (SAT) de la wilaya de Tissemsilt est 315 137 ha , ce qui représente plus de 50 % de sa superficie totale (voir tableau ci-après).

Tableau 11 : Présentation les sources en terres de la wilaya de Tissemsilt

Superficies	Unité (ha)
Superficie total de la wilaya	315 137
Superficie agricole de la wilaya S.A.T	189 749
Superficie agricole utile S.A.U	145 456
Superficie forestière	62 199
S A U irrigué	8 434
Pacages et parcours	22 297

(Source : D. S.A de Tissemsilt. 2022)

Environ 60 % de la superficie agricole totale est utile, mais la superficie irriguée est très

Chapitre III Matériels et méthodes

faible, car elle représente moins de 02 % de la superficie agricole utile, ce qui révèle le caractère pluvial pratiqué dans la wilaya.

La superficie forestière représente 19 % de la superficie de la wilaya, par contre les terres de pacages et parcours représentent moins de 11% (22 297) de la SAT de la wilaya.

2. Les exploitations agricoles:

Les exploitations agricoles au niveau de la wilaya de Tissemsilt sont :

- Les exploitations agricoles collectives (EAC) au nombre de 190 occupent une superficie de 33 891,68 ha.
- Les exploitations agricoles individuelles (EAI) au nombre de 385 occupent une superficie de 402 ha.
- Les exploitations privées au nombre de 9246 occupent une superficie de 104 373 ha.

3. Vocation des différents espaces:

Trois grands espaces selon leurs vocations ou leurs utilisations souhaitables

3.1. Espace agricole

Il est situé au Sud de la wilaya, cet espace qui est occupé par les exploitations agricoles (EAC, EAI et les exploitations privées) est couvert par la céréaliculture. Comme il existe des parcours isolés.

3.2. Espace agropastoral

C'est au niveau de la partie centrale et du Sud Est de la wilaya que se trouvent les sols à vocation agro-pastorale. Les parcours et pacages occupent près de 22297,1 ha soit 15% de la SAU espace de montagne.

3.3. Espace de montagne

Cet espace couvrant près de 70% de la superficie totale de la wilaya se localise au Nord et Nord Ouest de celle-ci. Les forêts de la wilaya sont généralement localisées sur les terrains montagneux.

4. Les cultures agricoles de la wilaya:

Les principales cultures agricoles pratiquées dans la wilaya, selon les superficies occupées annuellement, sont les suivantes :

Tableau 12: Les principales cultures agricole dans la wilaya de Tissemsilt

Cultures	Superficie (ha)
Grand culture :	9 263.5
-Céréales	76 367
-Légumes secs	1151.5
- Fourrages	1511.3
Maraichage :	1 167.25
-pomme de terre	188.5
-Oignon	203.5
Arboricultur e	19 795.61

(Source : D.S.A de Tissemsilt. 2022)

5. Les grandes cultures

5.1. Les céréales :

La plus grande superficie est consacrée aux céréales se trouvent en zone de plaine soit 52%. Le reste soit 48% se trouve en zone de montagne, dont plus de 27% au niveau de la zone Centre.

5.2. Les fourrages :

56% des superficies consacrées aux fourrages se trouvent en zone de montagne dont 37% se trouvent dans la zone Centre.

Les légumes secs : 95% des superficies consacrées aux légumes secs se trouvent en zone de plaine

5.3. L'arboriculture

73% de la superficie réservée à l'arboriculture fruitière (noyaux, pépins) se trouvent au niveau de la zone de montagne dont 43% au niveau de la zone Centre.

Le figuier, l'olivier et le vignoble se concentrent à leur tour au niveau de la zone de montagne avec :

- 76%, pour le figuier dont 50% dans la zone Centre
- 67% pour l'olivier dont 37% en zone Centre
- 94% pour le vignoble dont 54% en zone Est

6. Principale production agricole de la wilaya:

La wilaya de Tissemsilt se caractérise par un système de production (céréale-élevage), donc elle est à vocation agro-pastorale.

Cependant la principale production existante sont énumérées ci-après (compagne agricole 2020-2021)

6.1. Production végétale :

- Céréales : 316 227qx
- Fourrages : 342 339qx
- Arboriculture : 268991qx

6.2. Production animale:

- Viandes rouges : 690 89qx
- Viandes blanches : 602 78qx
- Œufs de consommation : 42 808 000qx

7. Localisation géographique des stations

Tableau 13 : Localisation géographiques des stations d'étude

Lieu	Communes	GPS
Ouledbakhaira	Lazharia	35°55'05"N 1°32'45"E
Sidi mansour	Khemisti	35°38'02"N 1°55'50"E
Ouled sidi yahya	Amari	35°39'55"N 1°39'25"E
Ghazlia	Lardjem	35°42'53"N 1°33'11"E
Meguisba	Laayoune	35°40'57"N 2°03'40"E

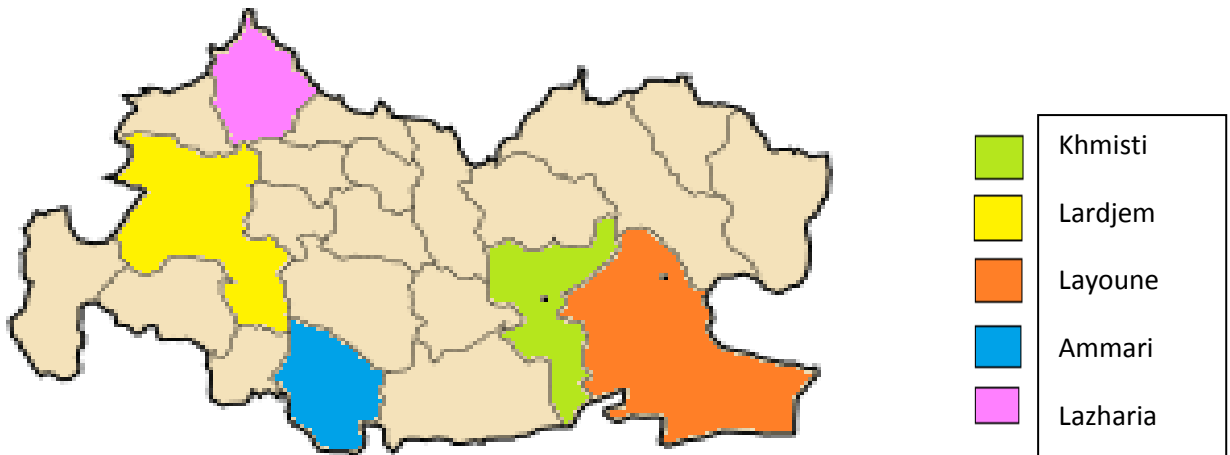


Figure10 : Carte géographiques des stations d'étude (Original)



Figure 11: station de Lazharia (Hennia & Bennamane2023)..



Figure 12: station de Ammari (Hennia & Bennamane2023)..



Figure 13: station de Lardjem (Hennia & Bennamane2023).



Figure 14: station de Khmisti.(Hennia & Bennamane2023).



Figure 15: station de Laayoune (Hennia & Bennamane2023) .

8. Préparation de l'enquête

Après une recherche bibliographique, effectuée au préalable, et la collecte des informations de part et d'autre (DSA et ces subdivisions, la chambre d'agriculteur...), nous avons pensé à mener une enquête qui nous a permis de se rapprocher des agriculteurs de la région, ainsi que la CCL de la wilaya comme un lieu de l'enquête.

Dans une autre partie de notre enquête, nous avons contacté les agriculteurs par

Chapitre III Matériels et méthodes

lebiaisdenos amis agricultureset cadresagricoles.

La réalisation de cette enquête, s'est déroulée du début de mars au début de mai durantcette période nous avons effectués des questionnaires au niveau de la wilaya de Tissemsilt (, Ammari ,Lardjem Lazharia Laayoune Khmisti) un nombre totale des agriculteurs 27

9.présentation du questionnaire

Afin de se rapprocher aux céréaliculteurs pour réaliser ce sondage, nous avons utiliséun questionnaire qui est composé des questions d'ordre général d'une manière facile etcompréhensivepour les agriculteurs.

Le contexte des questions est dans le but de savoir le comportement des agriculteurslorsdeleurtraitement avecdes pesticides.

Les agriculteurs questionnés sont mis à l'aise tout en répondant à l'anonymat sur desquestionsposées.

A l'issue de cette enquête et après l'introduction des résultats de notre questionnairedans le logiciel (EXCEL) afin de faciliter l'opération de dépouillage des informations et lesexprimersous forme deshistogrammes.

10.Organisationduquestionnaire

Le questionnaire est composé des questions devisées en plusieurs points dontl'un est dédié à connaître les différents produits utilisés par les agriculteurs, le deuxième pointestconsacréeaumoded'utilisationdecesproduitsainsiqueladoseutilisée ;etletroisième pointestconçupourl'évaluationdurisquedecontaminationdel'environnementainsiqued'expositio ndecesagriculturesàcesdifférentstypesde produits.



Chapitre IV
Résultats

1. présentation des résultats

Dans ce chapitre, nous présentons les résultats de l'enquête menées sur le terrain, (27 agricultures) ont été retenus et analysée en vue d'une interprétation et validation scientifique.

1.1. Identification d'enquête

1.1.1. Type d'exploitation

Selon notre enquête la majorité des exploitations agricoles sont de type privé avec un taux de 74.07%, les agriculteurs ayant une exploitation agricole de type EAC (exploitation agricole collectif) ne présentant que 18.51%, et pour l'exploitation agricole de type EAI (exploitation agricole individuelle) ne présentant 7.4%.

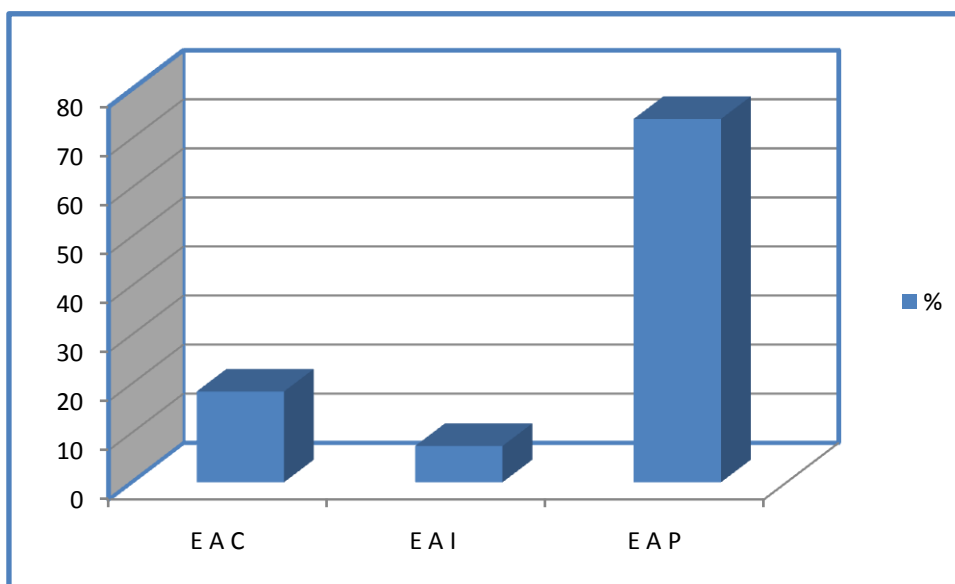


Figure 16: Répartition des types des exploitations dans les zones enquêtées.

1.1.2. Superficie des exploitations

L'étude montre que **48.14%** des exploitations interrogées ont une surface comprise entre 0 et 20 ha, **33.33%** ont une surface comprise entre 20 et 40 ha soit un pourcentage de **18.51%**.

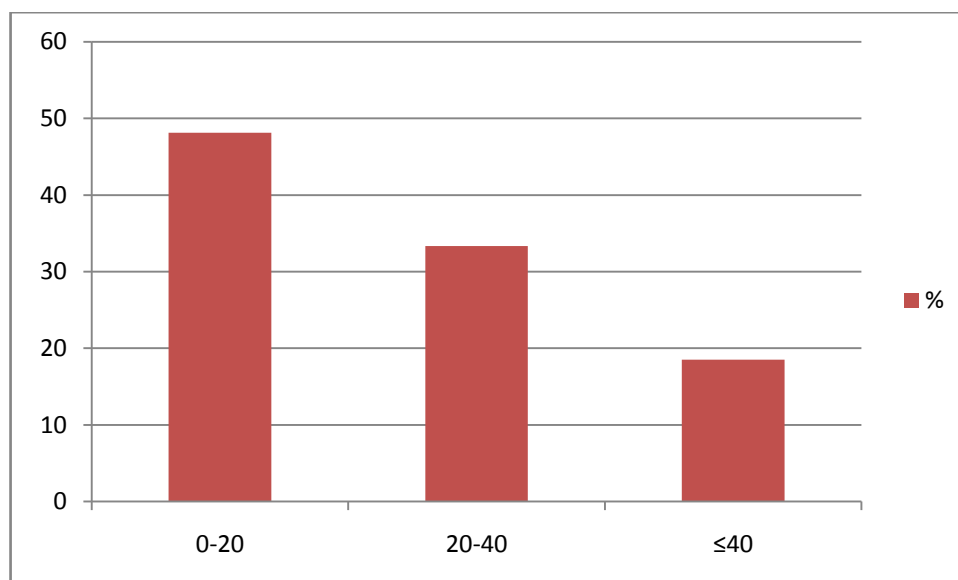


Figure 17: Répartition de la superficie agricole.

1. 1.3. Cultures pratiqués

Les zones d'étude (Ammari, Lazharia, Lardjem, Khemisti et Laayoune) sont caractérisées par les pratiques culturales à savoir les céréales (blé tendre, blé dure, l'orge et l'avoine).

1.2. Donnée socioprofessionnelles

1.2.1. Age et niveaux scolaires des exploitants

La distribution des classes d'âge des exploitants montre que la majorité est des âges entre 20 et 50 ans.

Selon la figure, la moitié des agricultures interrogées est entre 40 et 50 ans. Cette tranche d'âge représente la population active.

De plus, la moitié ont un niveau scolaire primaire avec un taux de **22.22%**. En outre, **14.81%**

avaient un niveau scolaire moyen et **14.81%** n'avaient aucun niveau d'instruction.

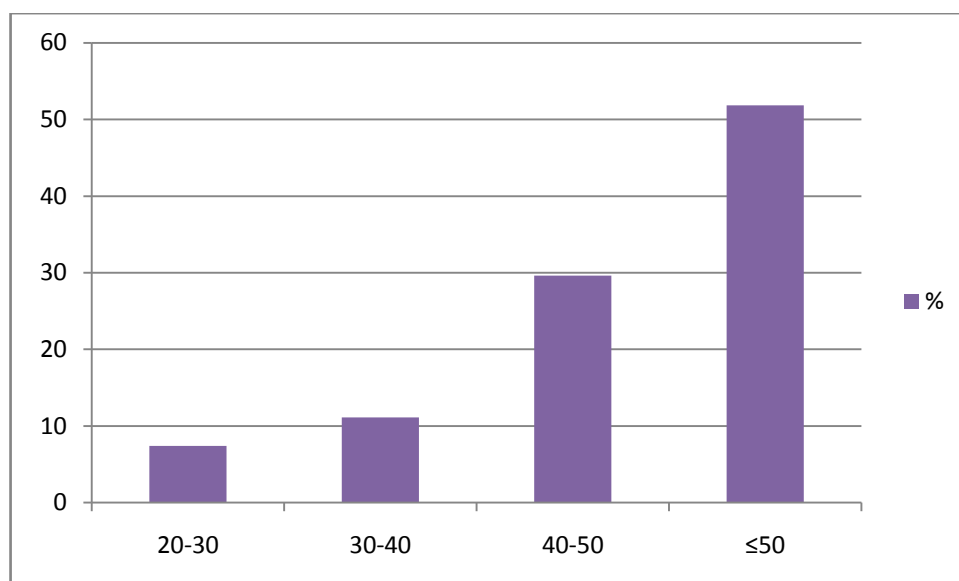


Figure 18: Répartition des tranches d'âge des agriculteurs.

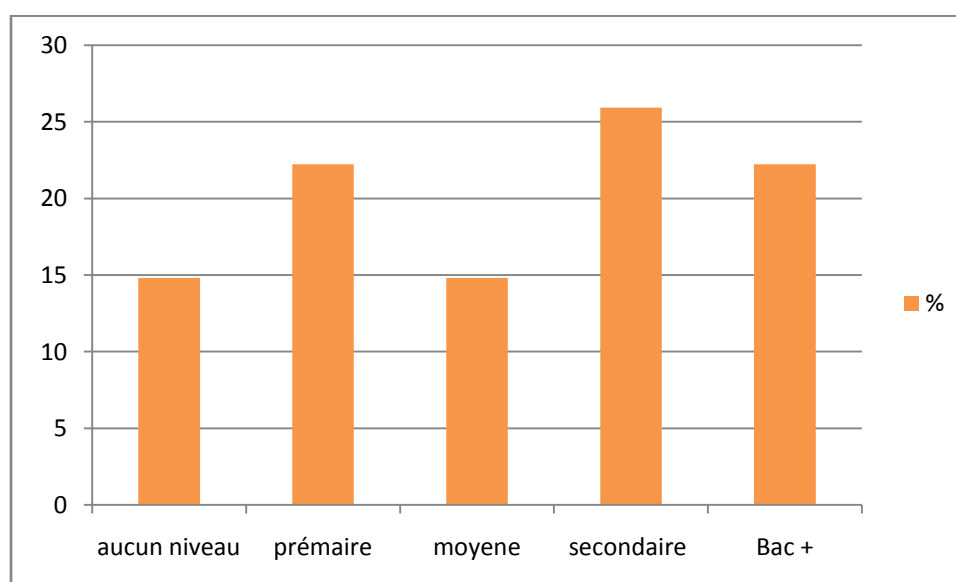


Figure 19: Distribution des niveaux scolaire chez les agriculteurs.

La figure ci dessus montre Distribution des niveaux scolaire chez les agriculteurs ;la majorité des agriculteurs ont le niveau secondaire avec **25.92%** par rapport au niveau moyenne etsans niveau avec **14.81%**.

1.2.2. Formation agricole

D'après les données disponibles, la majorité des exploitants n'ont subi aucune formation agricole avec **82.51%**.

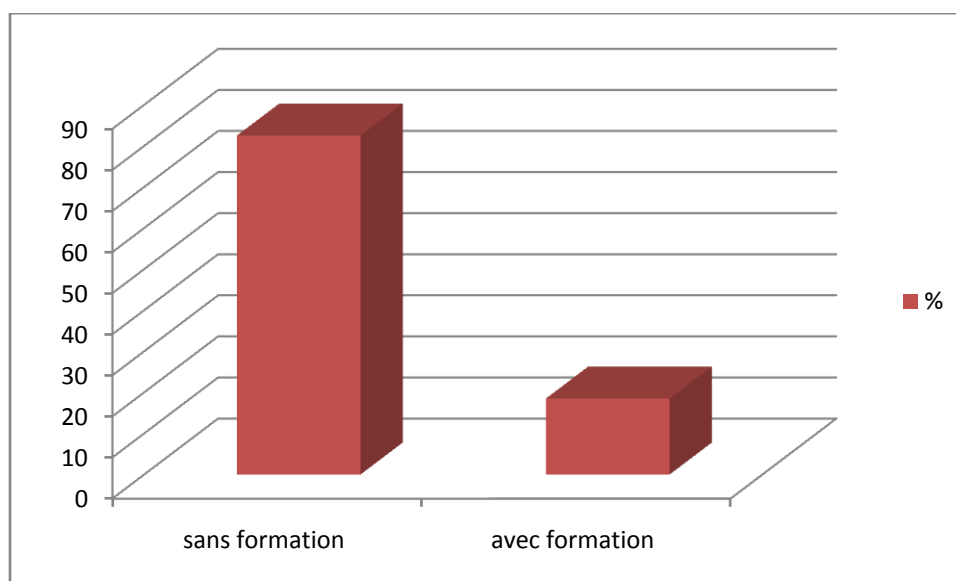


Figure20: Niveau de formation des agriculteurs.

1.3. Connaissance agricole des pesticides

1.3.1. Les ennemis de culture

La plupart des producteurs interrogés ont signalé l'existence de plusieurs ennemis de culture. Il s'agit principalement des maladies fongiques comme le mildiou et l'oïdium, les insectes ravageurs (Cicadelle, cécidomyies, pucerons, mouche mineuse, tordeuse) ainsi que les adventices comme la folle avoine, motarde de champ, ortie, mauve à petite fleurs, oxalide pied de chèvre...).

1.3.2 – Les produits utilisés

L'étude montre que les herbicides sont les produits phytosanitaires les plus utilisés sur les exploitations qui sont pratiqués sur la culture céréalière avec **81.48%**.

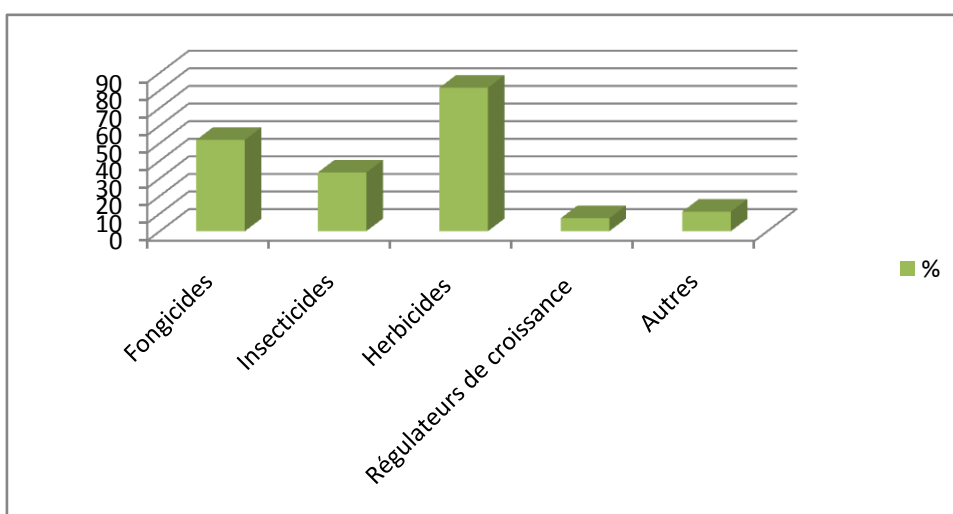


Figure 21: Classification des pesticides utilisés.

1.3.3. Dosage des produits :

Nos résultats montrant que 100% des agriculteurs interrogés affirment d'avoir respecté la dose appropriée aux produits phytosanitaires. Ils attestent des suivis des recommandations de grainetier chez lesquels ils ont acheté les produits phytosanitaires.

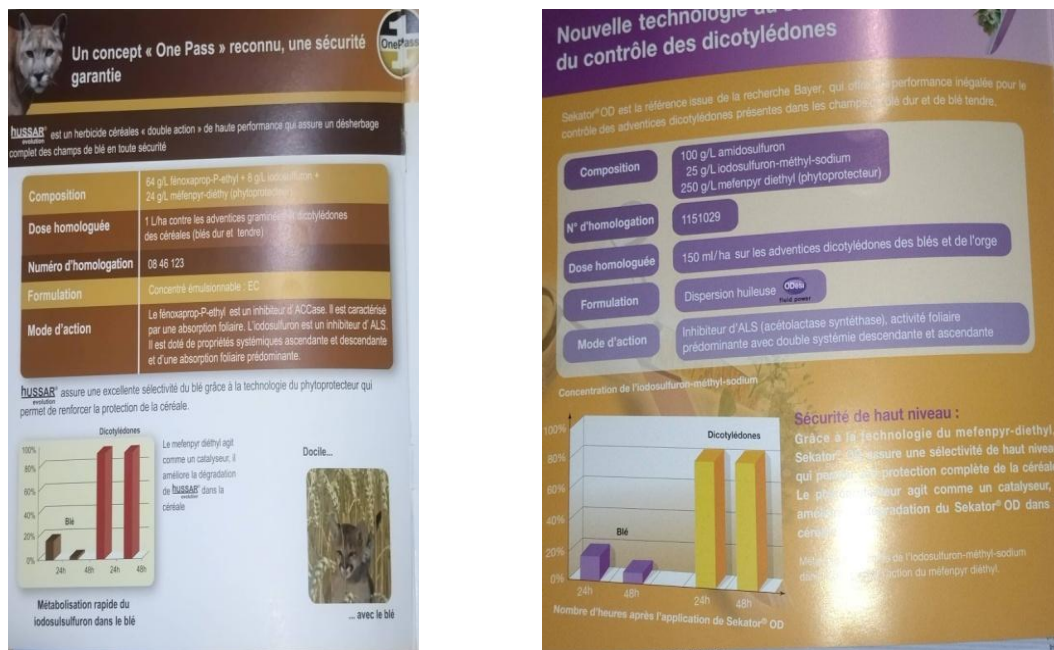


Photo 22: Etiquette représente la dose des pesticides. (Hennia et Bannaman2023)

1.3.4. Origine des connaissances des dégâts sur les cultures :

L'origine des connaissances des dégâts observés et les pesticides utilisés sur les cultures révèlent la prépondérance de l'expérience professionnelle, les ingénieurs d'agronomie et les documents.

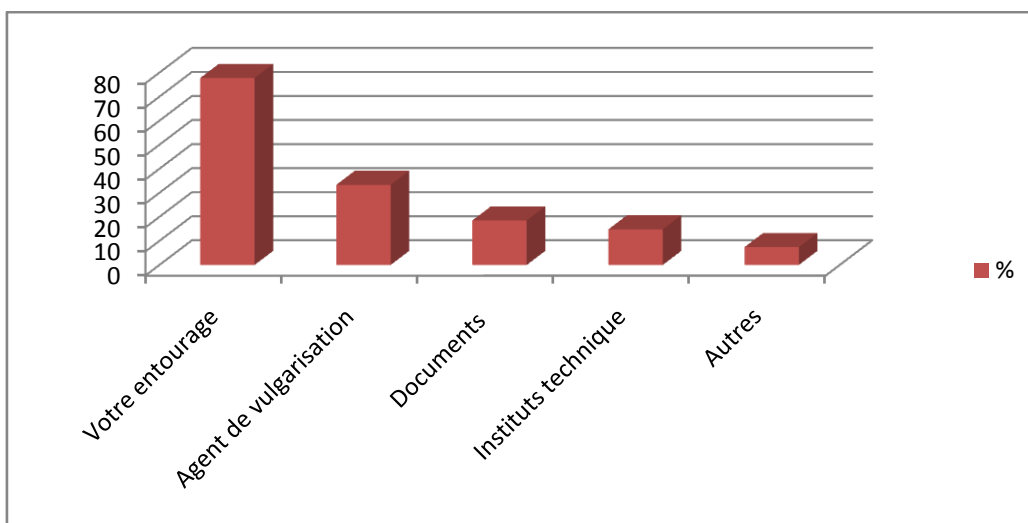


Figure 23: Origine de connaissance des dégâts.

Mode d'utilisation des pesticides :

Les résultats de notre enquête montrent que la majorité des exploitants mélangent leurs produits avec l'eau avant l'utilisation.

Les pulvérisateurs utilisent soit les pesticides attractifs, d'une capacité de 400 L, 600L, soit utilisé de moto pompe de pulvérisation.

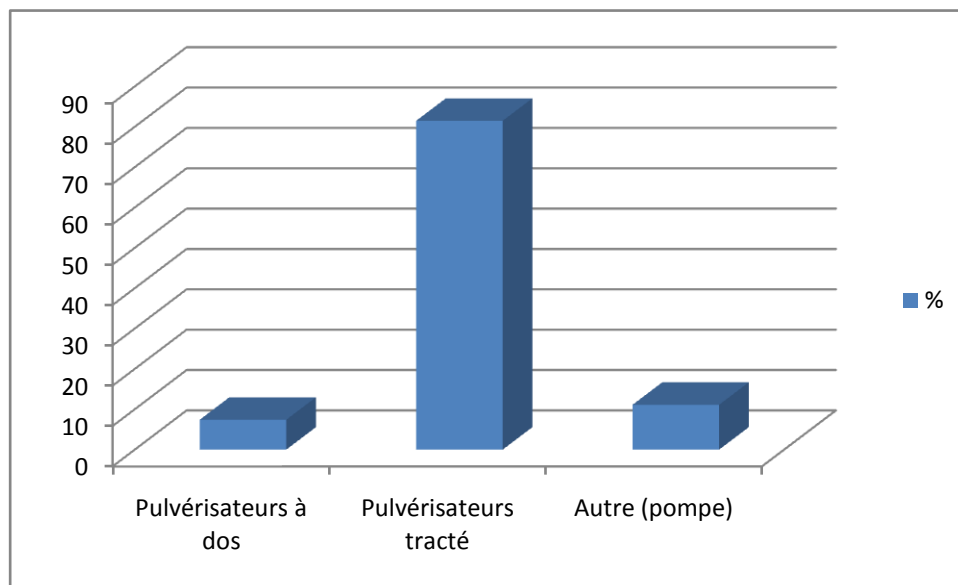


Figure24: Appareil utilisé pour l'application des pesticides.



Figure 25: Pulvérisateurs tracté (Hennia et Bennaman 2023).

1.3.6. Stockage des pesticides :

La plus part des agricultures achète des produits phytosanitaires au fur et à mesure. Il y a quelque exception chez les maraichères et les arboricultures qui font leur achat une fois par an, ce qui implique un stockage important de produit sur l'exploitation.

1.3.7. Gestion des emballages des pesticides utilisés :

Les emballages des pesticides doivent être brûlés, mais ce qui est décevant lors de notre enquête, nous avons trouvé que la majorité des agricultures jettent les emballages dans l'environnement. **75%** des emballages vides sont jetés dans la nature qui cause des dangers sur l'écosystème animal et végétal, **25%** des emballages sont brûlés et aucune agriculteur utilise des emballages pour fins ménagères.

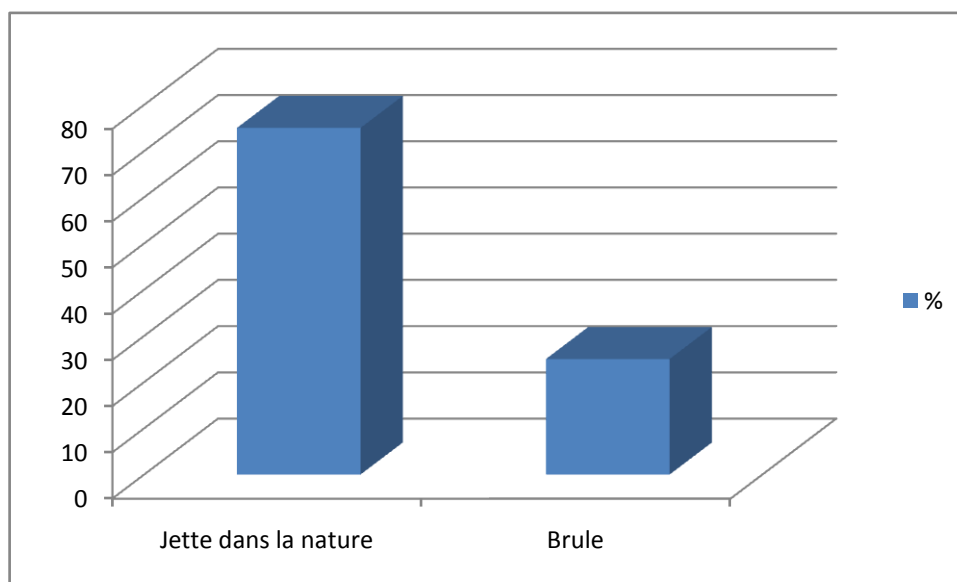


Figure 26: Gestion des emballages vides.

1.3.8. Equipement de protection :

Les majorité des agriculteurs utilisent une protection complet **70.37%**; Outre le port de lunettes et de chaussures de protection, les taux variaient entre **66,66 %** et **59,25** et **18.51%** des agriculteurs ne prennent aucun mesure de protection.

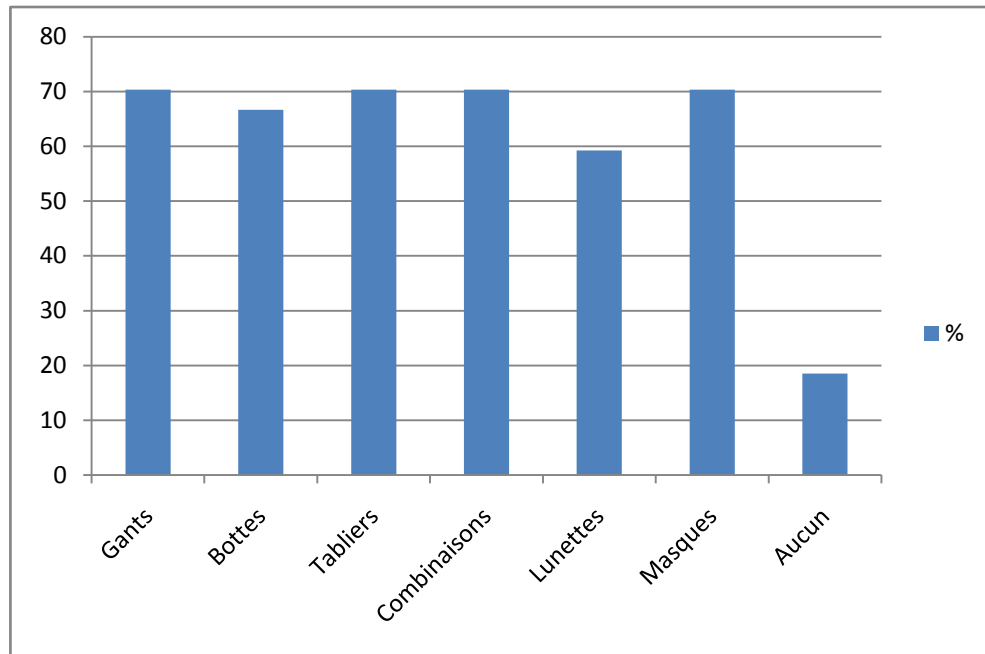


Figure 27: Moyens de protection utilisés lors de la préparation et l'application des pesticides.

1.3.9. Le respect de délais avant récolte :

Tous les agriculteurs que nous enquêtés respecte le délai de la récolte après l'utilisation des produits phytosanitaires.

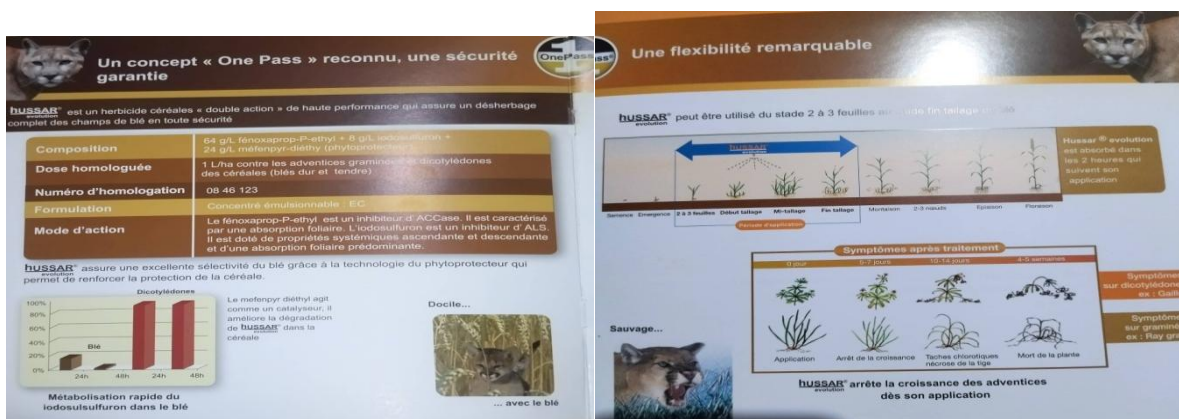


Figure 28: Etiquette représente le délai avant récolte. (Hennai et Bennamane 2023).

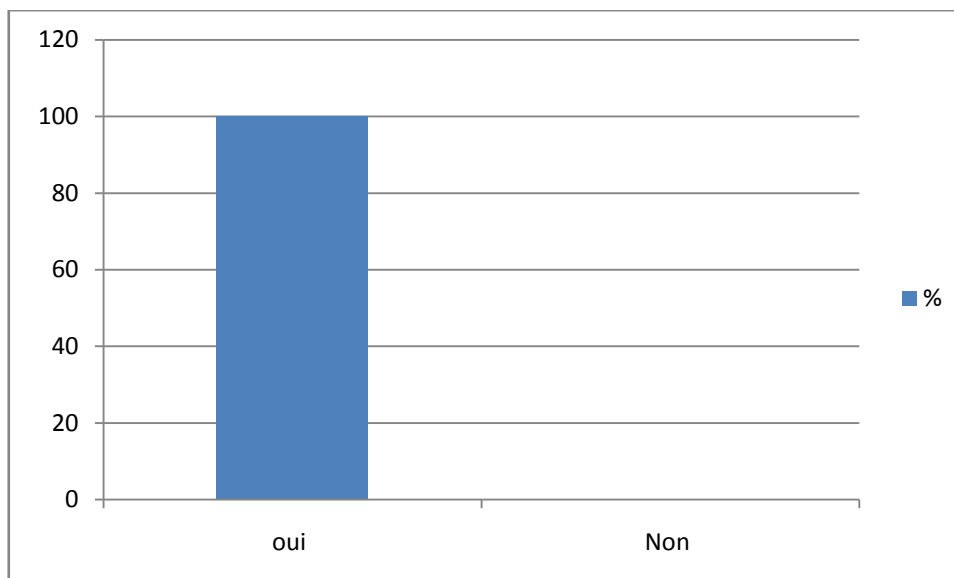


Figure 29: Taux de respect du délai avant récolte.

1.3.10. Consultation médicale

D'après les résultats que nous vous obtenus, 100% des agricultures n'ont jamais fait des consultations médicales.

1.3.11. Symptômes liés à l'utilisation des pesticides :

Les symptômes signalés par quelque agriculteur suite à l'emploi des pesticides différents d'une agriculture à une autre, la fatigue, les maux de tête, le vertige, l'irritation des yeux.

1.3.12. Le devenir de bouillie restant après chaque utilisation :

L'usage des bouillies se fait dans le respect des quantités nécessaires et suffisantes aux traitements demandés. Quand le traitement reste, la majorité des agricultures diluée est redistribuée sur le champ avec 60%.

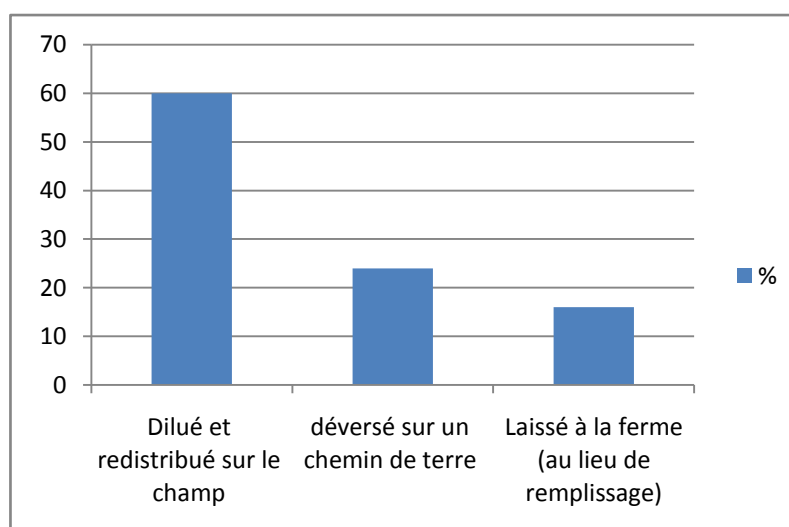


Figure 30: Devenir de la bouillie utilisée.

1.3.13. Facture influençant le choix du produit :

Plusieurs paramètres en relation avec les produits phytosanitaires vont orienter le choix de l'agriculteur avant d'effectuer un traitement. Les principaux critères qui déterminent le choix du produit sont le prix d'achat avec **88.88%**, la durée d'action 51.85% , la toxicité pour l'utilisateur avec 37.03 %.

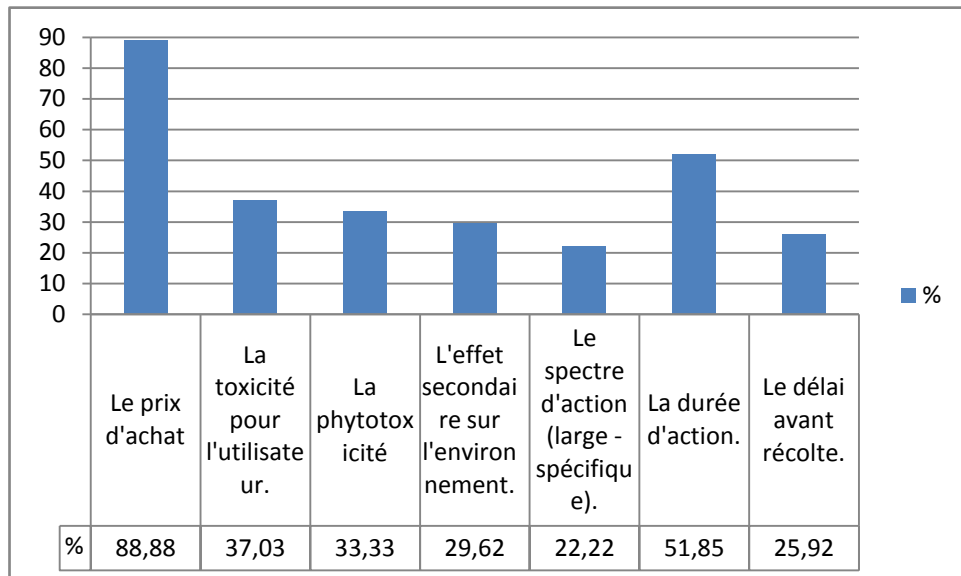


Figure 31: Les facteurs influençant le choix d'un produit.



Discussion

Et

Conclusion

Discussion

Discussion

Les enquêtes et investigations menées dans cinq régions ont révélé que les exploitations pratiquent la culture de différentes céréales, notamment le blé dur, le blé tendre, l'orge et l'avoine. Les agriculteurs déploient tous les moyens nécessaires pour garantir un rendement optimal en termes de qualité et de quantité, notamment en utilisant des produits phytosanitaires pour lutter contre les maladies et les ravageurs susceptibles d'attaquer les cultures.

Le terme "pesticide" est un terme générique englobant plusieurs familles de produits, chacune ayant une utilisation différente. Il s'agit notamment des insecticides, des herbicides et des fongicides, qui sont utilisés dans diverses cultures (LAURAND, 2008).

Les agriculteurs des régions d'étude ont utilisé une variété de produits chimiques, avec une prédominance des herbicides (81,48%). Cette utilisation élevée s'explique par la pratique intensive de la culture des céréales et des légumes dans la région, où la présence de mauvaises herbes nécessite un traitement spécifique. Les insecticides et les fongicides ont également été utilisés de manière significative (51,85%), tandis que d'autres types de produits ont été adoptés à un moindre degré (11,11%). Ces résultats sont cohérents avec ceux obtenus par Ouchebbouk et Zibani (2015) à Tizi-Ouzou, Boumerdesse et Bouira, où 82,97% des agriculteurs ont utilisé des fongicides et 76,59% ont utilisé des insecticides. Les herbicides et les acaricides ont été utilisés respectivement par 42,55% et 40,42% des agriculteurs.

Lors de nos sorties sur le terrain, nous avons observé que les agriculteurs ne pratiquaient pas le désherbage manuel, ce qui explique en partie la forte utilisation d'herbicides. Les agriculteurs préfèrent les produits chimiques car ils sont efficaces et faciles à appliquer. Dans notre enquête, tous les agriculteurs interrogés ont déclaré respecter les dosages recommandés pour les produits qu'ils utilisent. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Chemmloul et Zadoud (2008) dans leur enquête menée dans les régions de Boumerdes et Tizi-Ouzou, où ils ont constaté que 66,40% des agriculteurs interrogés n'appliquaient pas de surdosage lors du traitement de leurs cultures.

Pendant l'application des pesticides, nous avons constaté que (81,48%) des agriculteurs utilisaient des pulvérisateurs tractés, (81,48%) utilisaient des pulvérisateurs à dos, (7,4%) utilisaient des motopompes et (11,11%) utilisaient d'autres méthodes d'application. Nos

Discussion

résultats différents de ceux de Rahatloul et Cherif (2019) à Adrar, qui ont montré que la majorité des agriculteurs utilisent des pulvérisateurs à dos.

Selon les résultats de notre enquête, nous avons constaté que 100% des agriculteurs déclarent connaître l'importance de respecter un délai entre la dernière application des pesticides et la récolte (DAR). La durée de ce délai varie en fonction du produit phytosanitaire utilisé et est mentionnée sur l'emballage de chaque produit. Ce respect est essentiel pour éviter toute accumulation éventuelle de résidus de pesticides dans les produits agricoles. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Wade (2003) au Sénégal, où son étude a révélé que 90% des agriculteurs interrogés connaissaient et respectaient le délai de DAR, tandis que 10% ne le respectaient pas.

Il ressort de notre étude, que la majorité des agriculteurs ne se protègent pas au moment d'utiliser des produits phytosanitaires, Smail (2018) à Haut-Cheliff dans son étude, trouvent que (76%) des agriculteurs ne prennent aucune mesure de protection, ils préparent leur traitement avec la tenue quotidienne de travail, constituées de leurs vieux habits. La mesure de sécurité la plus visée est le port d'un masque (4%), suivi d'un port de gants jetables (4%), la tenue de protection (6%) et aussi pour ceux qui utilisent les gants et masque. Wade (2003) au Togo, dans son étude, a mentionné que 90% des agriculteurs ne se protègent guère, 5% seulement utilisent une protection. Nos résultats s'opposent à ceux d'Ouchebou et Zibani (2015) à Tizi-Ouzou, Boumerdes et Bouira, qui ont noté que presque la totalité des agriculteurs portent une protection pendant le traitement.

Selon Batch (2011), il est recommandé de choisir une combinaison adaptée à sa taille, de prévoir des vêtements de rechange après le travail et de ne pas réutiliser les combinaisons jetables, car cela présente des risques pour la santé. En ce qui concerne les emballages des pesticides, nos résultats concordent avec ceux obtenus par Ais et Ouamrane (2018) à Bouira et Ouchbouk et Zibani (2015) à Tizi-Ouzou, Boumerdes et Bouira, qui indiquent que les emballages vides sont soit brûlés soit jetés dans la nature. L'étude de Louchahi (2015) a également remarqué que 50% des producteurs abandonnaient les emballages dans les champs, 25% les jetaient dans les décharges ou les cours d'eau, 9% les brûlaient et seuls 9% les enfouissaient.

Les agriculteurs n'ont aucun symptôme après l'utilisation des pesticides et quelques personnes ressentent de la fatigue, le vertige, maux de tête et irritation des yeux. Dans l'enquête menée en 2012 par Madjour et Ouizem, les allergies et les maux de tête sont les manifestations les plus fréquentes

Discussion

par rapport au lot des maladies recensées avec une proportion égale (16,7%) de exploitants localisés dans la région de Tizi-Ouzou.

Tous les agriculteurs que nous enquêtés ne j'aimais consulter le médecin presque nos résultats sont les même avec les résultats de Nabig Mena et Hamdache (2019) à Bouira qui montré que 20% des agriculteurs affirment avoir consulté un médecin, par contre 80% n'ont jamais fait consultations médicales.

Au cours de notre enquête, nous avons noté que la majorité des agriculteurs que nous interrogés diluer le reste et distribué sur le champ. Dans une étude faite par Anonyme (2015) en Maroc, l'usage des bouillies se fait dans le respect des quantités nécessaire et suffisantes aux traitements demandés chez la majorité des cas (86%), une partie des agriculteurs se débarrassent de srestes dans la nature (10%).

Plusieurs facteurs sont choisis par les agriculteurs pour acheter un produit phytosanitaire qui sont le prix d'achat, la durée d'action et la toxicité pour l'utilisateur. Louchahi (2015), dans leurs résultats la moitié des producteurs (52,5%) déterminent le choix du produit est sans aucun doute le prix d'achat, le spectre d'action (19,16%) et la possibilité d'association (13,33%), quant au délai imposé entre l'application et la récolte, seul (6,66%) des agriculteurs tiennent compte.

Conclusion

Conclusion

Notre étude est un sondage mené dans plusieurs stations de la wilaya de Tissemsilt. L'objectif de notre enquête était d'évaluer l'utilisation et la manipulation des produits phytosanitaires par les agriculteurs céréaliers de la région de Tissemsilt, plus précisément dans les stations d'Ammari, Laayoune, Lazharia, Lardjem et Khemisti.

À partir des données recueillies dans ces stations, nous avons constaté que les agriculteurs utilisent un grand nombre de pesticides pour protéger leurs cultures. Selon les réponses des agriculteurs, les doses de pesticides appliquées sont respectées et l'utilisation de pulvérisateurs modernes est courante parmi les agriculteurs interrogés.

Afin de permettre à l'agriculteur de contribuer au développement socio-économique de la wilaya de Tissemsilt, nous recommandons qu'elle soit menée de manière scientifique et rationnelle. À cet égard, nous suggérons les mesures suivantes :

Voici les recommandations que nous suggérons pour remédier aux problèmes identifiés :

- Sensibilisation des agriculteurs utilisateurs de pesticides : Il est essentiel de sensibiliser les agriculteurs sur les pratiques d'hygiène et de sécurité lors de l'utilisation des pesticides, ainsi que sur le moment opportun pour effectuer les traitements. Des formations et des sessions de sensibilisation peuvent être organisées pour diffuser ces informations. ;
- Sanctionner les personnes qui jettent les résidus de traitement dans la nature : Des mesures de répression doivent être mises en place pour dissuader les individus de jeter les résidus de pesticides dans l'environnement. Cela peut inclure des amendes ou des sanctions pénales pour les contrevenants. ;
- Éviter de traiter par temps venteux et pluvieux : Il est important d'éviter les traitements par temps venteux et pluvieux, car cela peut entraîner une dispersion des produits chimiques et une contamination de l'environnement. Les agriculteurs doivent être informés des conditions météorologiques appropriées pour effectuer les traitements. ;
- Vérifier le volume du mélange en fonction de la surface à traiter : Il est crucial de calculer correctement la quantité de produit nécessaire en fonction de la surface à traiter. Cela permet d'éviter les excès de produits chimiques et la présence de résidus dans l'environnement. Les agriculteurs doivent être formés sur le dosage approprié des pesticides. ;
- Recycler les résidus de produits utilisés : Les résidus de produits phytosanitaires doivent être collectés et recyclés de manière appropriée. Ils peuvent être enfouis dans des sols abandonnés prévus à cet effet, en respectant les réglementations environnementales. ;
- Nettoyer les outils et équipements de traitement de manière appropriée : Les outils et équipements utilisés pour les traitements

Conclusion

doivent être nettoyés de manière appropriée, en évitant de les rincer dans les cours d'eau et les espaces vitaux. Des directives précises doivent être fournies aux agriculteurs sur les méthodes de nettoyage respectueuses de l'environnement. ; Récupération des emballages de pesticides : Les services de l'environnement en collaboration avec les services d'agriculture doivent mettre en place des systèmes de récupération des emballages vides de pesticides. Les agriculteurs qui participent à cette opération peuvent être récompensés pour encourager leur engagement. ; Éviter les traitements pendant les fortes chaleurs : Il est recommandé d'éviter les traitements par temps de forte chaleur, car cela peut entraîner une volatilisation excessive des produits chimiques. Les agriculteurs doivent être informés des conditions optimales pour effectuer les traitements. ; Lecture attentive des notices et des pictogrammes d'avertissement : Les agriculteurs doivent être encouragés à lire attentivement les notices des produits phytosanitaires, ainsi que les pictogrammes d'avertissement présents sur les emballages. Cela leur permettra de comprendre les précautions d'utilisation et les risques associés. ; Formation obligatoire sur l'utilisation des pesticides : Il est recommandé d'introduire des stages obligatoires ou des formations sur l'utilisation des pesticides pour les agriculteurs.

Il est en effet préférable d'encourager l'adoption de pratiques de lutte et de traitement biologiques dans la mesure du possible. Le développement de nouveaux produits moins dommageables pour l'homme et l'environnement est essentiel pour promouvoir davantage l'agriculture biologique. L'agriculture biologique utilise des méthodes qui optimisent les processus naturels présents dans les sols, en évitant l'utilisation de produits chimiques synthétiques. Il est également important de renforcer les programmes gouvernementaux visant à soutenir le développement de ces pratiques alternatives. Cela peut inclure des incitations financières, des formations spécifiques et des conseils techniques pour les agriculteurs qui souhaitent adopter des méthodes de lutte biologique. Pour généraliser ces pratiques dans toute la région de Tissemsilt et dans tous les milieux agricoles, il serait nécessaire d'étendre ces initiatives et d'assurer une diffusion plus large de l'information sur les pratiques biologiques. Des campagnes de sensibilisation et de formation peuvent être organisées pour informer les agriculteurs sur les avantages et les techniques de l'agriculture biologique. Il convient également de mener d'autres études pour évaluer les effets réels des pesticides sur la santé humaine et l'environnement. Ces recherches permettront de mieux comprendre les risques associés à l'utilisation de produits phytosanitaires et d'identifier les meilleures pratiques pour minimiser leur impact.

Conclusion

En résumé, promouvoir l'agriculture biologique, développer des alternatives aux pesticides chimiques et sensibiliser les agriculteurs aux bonnes pratiques sont des mesures clés pour garantir une agriculture durable et respectueuse de l'environnement dans la région de Tissemsilt.



Références

Bibliographiques

Références bibliographique

- 1- **Ais R. et Ouamrane H., 2018** – enquête sur l'utilisation des produits destinés à la protection phytosanitaires des céréales dans la wilaya de Bouira. Mem. Master., Univ. Bouira, 51p
- 2- **Ait.Slimane .Ait.Kaki, S. (2008)**. Contribution à l'étude de l'interaction génotype x milieu, pour la qualité technologique chez le blé dur en Algérie (Doctorat, Thèse Doctorat es Sciences. Univ. Annaba), p 25 . 26/174
- 3- **ANDER L., 1986**. Les oligo. éléments en agriculture, Ed AgriNathan, 7p.
- 4- **ANONYME. 2008**. Pesticides, danger ! Effets sur la santé et l'environnement Lesalternatives, pp16.
- 5- **Anonyme., 2015** Etude sur le suivi de l'effet des pesticides sur la santé humain et l'environnement .Rapport final. Maroc, 73 p • **DTPA., 2019**. La monographie de la Wilaya de Tissemsilt. pp 90.
- 6- **ANONYME. 2004**. Les bonnes pratiques phytosanitaires.
- 7- **ANONYME. 2006**. Les enjeux des pesticides.
- 8- **ANONYME. 2015**. Organiser le transport des produits phytosanitaires en toute sécurité.
- 9- **Assoko, J. T., 2022**). Céréales : l'Algérie veut compter sur son « stock de sécurité », <https://www.jeuneafrique.com/>
- 10- **AWATEF B. 2011**. Etude sur les pesticides, Master 2 en éco toxicologie appliqué, Université de Tbesa, Algérie, pp03.
- 11- **AYAD.MOKHTARI N. 2012**. Identification et dosage des pesticides dans l'agriculture et les problèmes d'environnement liées, mémoire de magister (chimie organique), université d'Oran, p20.
- 12- **AYAD MOKHTARIN. 2012**. Identification et dosage des Pesticides dans l'Agriculture et les problèmes d'Environnement liés (en ligne). Diplôme de MAGISTER, faculté de Chimie Organique, université d'Oran, ALGERIE, pp13.

Références bibliographique

- 13- **Bakroune, nour.elhoudasellami mahdi ;saharaouilounes.**
«entomofaune associée aublé dur (triticumdurum l.) Dand la région de sidi okba (biskra: algérie): diversitespécifique.»revueagrobiologia, 2020: 10(1): 1849.60.
- 14- **BALDII.,CORDIERS.,COUMOULX.,ELBAZA.,GAMETPAYRAST REL.,LEBAILLYP.,MULTIGNERL.,RAHMANIR.,SPINOSIJ.,MA ELE.FABRYG.**2013.Pesticides :Effets sur la santé, rapport de recherche, institue national de la santé et de recherche médicale(INSERM),Paris,EditionEDPscience (ISSN: 1264.1782),1014p.
- 15- **BATCH D. 2011.** L'impact des pesticides sur la santé humaine. Thèse de doctorat.Université Henri Poincaré,Nancy, pp165.Thèse de master, Université de Tlemcen.
- 16- **Batch D., 2011 .** L'impact des pesticides sur la santé humain. Thèse. Doctorat., Univ.Nancy,165p
- 17- **BELAID D., 1987.** Etude de la fertilisation azotée et phosphatée d'une variété de blé du (Hedba 3) en condition de déficit hydrique, Mémoire de magistère, I.N.A, 108p.
- 18- **Ben mbarek, kamal.** «manuel de grandes cultures les céréales.»
Chabane, mohamedet boussard, jean.marcLa production céréalière en Algérie : Des d'aujourd'hui aux perspectives stratégiques de demain. [Autre] 2012,20 p.
- 19- **Benali, A., 2021.** Céréales en Algérie : la FAO prévoit un recul de 38% de la récolte et une hausse des importations, <https://www.algerie.eco.com/2021/08/03/cereales.en.algerie.la.fao.prevoit.un.recul.de.la.recolte.et.une.hausse.des.importations/>
- 20- **Bender D.A., Bender A.E., 1999.** Benders' Dictionary of Nutrition and Food Technology, Woodhead Publishing Ltd
- 21- **BONJEAN A., PICARD E., 1991.** Les céréales à paille, origine.histoire.

Références bibliographique

- économie.sélection, Ligugé ; Poitiers : Aubin imprimeur, pp:8.12.
- 22- **BOULAL H., ZAGHOUANE O., EL MOURID M., REZGUI S.,2007.BOULAND J., KOOMEN I., VAN LIDTH DE JEUDE J. 2004.** Les pesticides compositions, utilisation et risque. Série Agrodok No .29, Ed Fondation Agromisa, wageningen.
- 23- **BOUSTAN.,DJOURDIKHZ.2018.**Contribution à l'étude de l'utilisation et de commercialisation des produits phytosanitaires dans la région de Bouira, Mémoire de master, Bouira, 71p.
- 24- **CAMARD JP. 2010.** Produits phytosanitaires. risques pour l'environnement et lasanté. IAE,France,pp6.
- 25- **CATHERINE.REGNAULTR.2005.**Enjeux phytosanitaires pour l'agriculture et l 'environnement, EditionTECetDOC,p174.175,p246,p249.
- 26- **CHAOUCH S., 1988.** Effet de trois doses de semis sur six variétés de blé dur (*Triticum Du rum*) sous pivot dans la région de Ouargla, Mémoire d'Ingénieur en , De la graine à la plante, Ed, Belin, Paris, pp: 69.72.
- 27- **CHAMBRE D'AGRICULTURE 2022.**
- 28- **Chemloul M. et Zadoud L., 2008** – Etude prospective sur les pesticides utilisés dans les régions de Boumerdes et Tizi.Ouzou à partir d'une enquête réalisé auprès des agricultures. Mem. Ingénieur, 52 p
- 29- **CLIVE ET TOMLIN S. 2006.** The pesticides manual: a world compendium. BCPC,14^{ème}éd, pp1457.
- 30- **Cruz J. F, hounhouigan, D., et Lessard, F. 1992.** La conservation des grains après récolte. Éditions Quae, CTA, presses agronomique de Gembloux. D'agricultures modern, 8^{ème}édition ,Nouvelles leçons d'agricultures, Ed La maison Rustique, Paris, pp: 151.169.
- 31- **Djermoun, A., 2009,** La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques, Département d'Agronomie, Université de Hassiba Benbouali de Chlef

Références bibliographique

- 32- **DSA., 2021.** Données statistiques de la wilaya de Tissemsilt (Services SOPAT et Statistiques)
- 33- **DUBIEF, P., 2020.** Des chiffres et des céréales. paris.
- 34- **EL BAKOURI H. 2006.** Développement de nouvelles techniques de détermination des pesticides et contribution à la réduction de leur impact sur les eaux par utilisation des Substances Organiques Naturelles (S.N.O). Thèse de doctorat. Université Mohammed V. Agdal, Rabat, pp108.
- 35- **FAO, 2022.** <https://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/fr/>
- 36- **FAO.** Perspective alimentaires. Analyse des marchés mondiales. . 2006. <Http://www.fao.Org/010/ah864f/ah864f00.htm>. (31.5.2008/13:28).
- 37- **GAGNE C. 2003.** L'utilisation des pesticides en milieu agricole. Mémoire présenté à la commission sur l'avenir de l'agriculture et l'agroalimentaire Québécois, 16pp.
- 38- **GASTINEL A., KERLORCH G., 2010.** Guide pratique : utilisation des produits phytosanitaires à usage des communes ,pp29.
- 39- **GONDENH., CARREG., JUSSIANXPH., GONDER., 1968.** Cours
- 40- **GRIGNAC PH., 1965.** La culture et amélioration génétique du blé, Guide national de l'agriculture, Tome III.
- 41- Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orge) dans le
- 42- **HENRY Y., DE BUYSER J., 2000.** Wheat anther culture; agronomic performance of doubled haploid lines and the release of a new variety "Florin". In: Y.P.S. Bajaj (Ed), Biotechnology in agriculture and forestry, 13 springer.verlag, Berlin, pp:285.352.
- 43- **HENRY Y., DE BUYSER J., 2001.** L'origine des blés. In : Belin. Pour la science

Références bibliographique

- 44- **INDEXDESPRODUITSPHYTOSANITAIRES,2015.**Institut national de la protection des végétaux(I.N.P.V).
- 45- **INRS.2018.**Utilisation des produits phytopharmaceutique sen agriculture tropicale.
- 46- **ITGC, 1992.** La culture du blé sous pivot en zones sahariennes,21p.
- 47- **(I.T.G.C)ITGC., 2013.** Production de la semence s sélectionnée des céréales. ed. I.T.G.C., Algérie, 13
- 48- **ITGC, 2015.** Comment réussir votre désherbage chimique des céréales, DFRV, 11 p.
- 49- **Jodoin, N., 2019.** L'utilisation des céréales de 1983 à 2028.
<https://jeanneemard.wordpress.com/2019/08/22/lutilisation.des.cereales.de.1983.a.2028/#:~:text=la%20part%20des%20autres%20utilisations,niveau%20de%202019%20%C3%A0%202028.>
- 50- **Kanda M., Djaneye.Boundjou G., Wala K., Grandi K., Batawila K., Sanni A. etAkpagana K., 2013** Application des pesticides en agriculture maraichère au Togo.Vertigo.Larevueélectroniqueensciencedel'environnement.Vol13.N° 1.<http://dio.org/10.400/vertigo.13456>
- 51- **KHEDDAM BENADJAL N. 2012.** Enquête sur la gestion des pesticides enAlgérie et recherche d'une méthode du lutte alternative contre Meloidogyneincognita (Nematoda : Meloidogynidaep), mémoire Magister, Ecole Nationale superieur agronomique El Harrach.Alger, p13, p17.
- 52- **LOUCHAHI M. 2015.** Enquête sur les conditions d'utilisation des pesticidesenagriculteursdanslarégioncentredel'Algéroisetlaperceptiondesagriculteursdesrisquesassociésàleurutilisation,Diplômedemagister,améliorationdesproductionsvégétalesetdesressourcesgénétiquesEDAPVRG,Ecole Nationalesupérieured'agronomie,p14.
- 53- **LOUCHAHIM.2015.** Enquête sur les conditions d'utilisation des

Références bibliographique

- pesticides en agriculture dans la région centre de l'algérois et la perception des agriculteurs des risques associés à leur utilisation. (enligne). Diplôme de magistère, école nationale supérieure d'agronomie, Algérie, pp04.
- 54- **Madjour H et Ouizem L., 2012** – Impact des pesticides sur la santé des agricultures dans la wilaya de Tizi.Ouzou. Mem. Master., Univ. Bejaia, 69p
- 55- Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie), Ed, TIGC, INRA, ICARDA, Algérie, 176 p.
- 56- **McKevith B., 2004.** Nutritional aspects of cereals. Nutrition Bulletin, 29(2), 111.142
- 57- **MEHRI M. 2008.** Etude de l'impact de l'exposition à des mélanges de pesticides à faible doses : caractérisation des effets sur des lignées cellulaires humaines et sur le système hématopoïétique marin. Thèse de doctorat. Université de Toulouse, pp140.
- 58- **Ministère de l'Agriculture de Canda, Ottawa 1975.** Céréales secondaire ; orge, seigle, avoine. Agriculture Canada. Publication 1410. p7
- 59- **MOULE C., 1971.** Céréale : Caractéristique généraux des céréales, Tome 1, Ed, la maison Rustique, paris, pp:5.6.
- 60- **Nabig Menna S. et Hamadache D., 2019** Enquête sur l'étude de l'utilisation et de la commercialisation des produits phytosanitaires dans la région de Bouira. Mem. Master., Univ. Bouira, 71p.
- 61- **Organisation Mondiale de la Santé, 1991.** GENÈVE.
- 62- **Ouchebbouk K. et Zibani Amokrane N., 2015** Contribution à l'étude de l'utilisation des pesticides dans quelques verges des régions de Tizi.Ouazou, Bouira et Boumerdes. Mem. Master. Univ. Tizi.Ouzou, 66 p
- 63- **Rahatfoul M. et Cherif I., 2019** –

Références bibliographique

- Utilisation et risques des pesticides dans la périmètre de mise en valeur de la wilaya d'Adrar : cas de la région d'Aougrou. Mem. Master. Univ. Adrar, 78p
- 64- **RAMADE. 2005.** Eléments d'écologie : écologie fondamentale. DUNOD, Paris, 3^{ème} édition, pp864.
- 65- **REMY JC., VIAUX PH., 1980.** Evolution des engrais azotés dans le sol, Perspectives agricoles spéciales fertilisation, décembre N°43, pp:5.9.
- 66- **RICHARDS C., DARY J L., LAFFONT J M., 1985.** *Produits phytosanitaires, recherche, développement, homologation, (édition de la nouvelle librairie), Paris, 96p.*
- 67- **Smail K., 2018** – Enquête phytosanitaire dans l'Haut. Chelfe. Mem. Master., Univ. Khemis Miliana, 62p
- 68- **SOLTNER D., 1979.** Les grandes productions végétales. Collections sciences et techniques agricoles, 16^{ème} Ed, Paris, 464p.
- 69- **SOLTNER D., 1990.** Les bases de la production végétale. Collection sciences et techniques agricoles, Tome II, 8^{ème} Ed, pp:267.
- 70- **SOLTNER D., 1990.** Les grandes productions végétales. Collection sciences et techniques agricoles, 17^{ème} Ed, Paris, 464p.
- 71- **Wade C.S., 2003** . L'utilisation des pesticides dans l'agriculture préurbaine et son impact sur l'environnement. Thèse. Doctorat., Univ. Cheikh Anta Diop de Dakar, 55p

Enquête sur l'utilisation des pesticides chez les agriculteurs sur la céréaliculture dans la région de Tissemsilt.

Résumé :

Le présent travail vise à analyser les pratiques et les utilisations des produits phytosanitaires, ainsi qu'à sensibiliser les agriculteurs de la région de Tissemsilt aux risques et aux effets liés à l'utilisation des pesticides sur la santé humaine et sur l'environnement. Une enquête a été réalisée sur le terrain, auprès de 27 agriculteurs de la région d'étude, pendant la période allant d'avril à juin 2023. La culture des céréales est souvent associée à l'utilisation de pesticides, notamment au moment de l'épiaison. Parmi ces céréales, le blé dur occupe une superficie considérable par rapport aux autres cultures. Lorsqu'ils effectuent leurs traitements, la majorité des agriculteurs optent pour l'utilisation de pulvérisateurs modernes pour vaporiser les produits phytosanitaires. Il convient de noter que la majorité des agriculteurs font usage d'équipements de protection lorsqu'ils manipulent des produits phytosanitaires. Toutefois, lors de notre enquête, nous avons constaté que certains agriculteurs jettent les emballages dans l'environnement, ce qui représente un danger pour l'écosystème animal et végétal. Cette enquête nous a permis d'approfondir notre compréhension de l'utilisation des pesticides dans les cultures céréalières, ainsi que d'évaluer les risques environnementaux et sanitaires associés à l'usage de ces produits phytosanitaires.

Mots clés : Produits phytosanitaires, questionnaire, céréaliculture, fongicides, herbicides.

Survey on Pesticide Use in Cereal Farming Among Farmers in the Tissemsilt Region.

Abstract:

The present study aims to analyze the practices and usage of phytosanitary products, as well as raise awareness among farmers in the Tissemsilt region about the risks and effects associated with pesticide use on human health and the environment. A field survey was conducted among 27 farmers in the study area from April to June 2023. Cereal cultivation is often linked to pesticide use, particularly during the heading stage. Among these cereals, durum wheat holds a significant area compared to other crops. When applying treatments, the majority of farmers prefer using modern sprayers to spray phytosanitary products. It is worth noting that most farmers utilize protective equipment when handling phytosanitary products. However, during our survey, we observed that some farmers dispose of the packaging in the environment, posing a danger to the animal and plant ecosystem. This investigation deepened our understanding of pesticide use in cereal farming and facilitated the assessment of environmental and health risks associated with the application of these phytosanitary products.

Keywords: Phytosanitary products, questionnaire, cereal growing, fungicides, herbicides.

تحقيق حول استخدام المبيدات الحشرية بين الفلاحين في زراعة الحبوب في منطقة تيسمسيلت.

ملخص: الهدف من هذا العمل هو تحليل ممارسات واستخدامات منتجات الصحة النباتية وزيادة الوعي بين المزارعين في منطقة تيسمسيلت بالمخاطر أو الآثار المتعلقة باستخدام المبيدات على صحة الإنسان وعلى البيئة. تم أخذ 27 مزارعًا على الأرض في منطقة الدراسة من أبريل حتى يونيو 2023 ، ويمارس هذا الأخير على زراعة الحبوب ، ويقوم معظم المزارعين بإجراء معالجات الصحة النباتية في وقت الحصاد. تشغل زراعة القمح الصلب مساحة كبيرة من الأرض مقارنة بالأراضي الأخرى. أثناء المعالجة ، يقوم غالبية المزارعين برش منتجاتهم باستخدام بخاخ حديث. يستخدم غالبية المزارعين معدات الحماية. وجدنا أن المزارعين يرمون العبوات في البيئة ، وهو ما يضر بالنظام البيئي للحيوان والنبات. سمح لنا هذا المسح بمعرفة استخدام مبيدات الآفات في محاصيل الحبوب ، وكذلك تقييم المخاطر البيئية والصحية المرتبطة باستخدام منتجات الصحة النباتية

الكلمات المفتاحية: منتجات الصحة النباتية ، استبيان ، زراعة الحبوب ، مبيدات الفطريات ،

Fiched'enquêtesurl'utilisationdespesticides

Enquête n°

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

I. IDENTIFICATION DE L'ENQUÊTÉ

1. Présentation del'exploitation

Région :

Type d'exploitation :

- Exploitation agricole collective
- (E.A.C) Exploitation agricole
- individuelle (E.A.I) Exploitation agricole privé

Superficie de l'exploitation : Ha Irrigée Bour

Sécialité:	Cultures	Superficies
<input type="checkbox"/>	Arboriculture-----	
<input type="checkbox"/>	Maraîchage-----	
<input type="checkbox"/>	Céréales	-----
<input type="checkbox"/>	Autres:(àpréciser)	-----

Type de culture: Plein champ sous serre

2. Donnéessocioprofessionnelles

Age(chefd'exploitation) Sexe: M F

Annexe

Niveau d'instruction: Aucun Primaire Moyenne Secondaire Bac et+

Langue	Très bon	Bon	Faible	Mauvais
Langue	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
arabe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
français	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Depuis quand exercer-vous le métier d'agriculteur ? Avez-vous une formation en agriculture ?

Oui Non

Si oui, indiquez votre formation :

II. CONNAISSANCE AGRICOLE ET DU PESTICIDE

Quelle est le type de maladies et ravageurs les plus rencontrés ?

Fongiques Insectes ravageurs
 Virales Bactériennes
 Nématode Adventices

Quelles sont les principaux adventices rencontrés

Savez-vous reconnaître les dégâts sur cultures provoqués par les ravageurs et maladies ?

Oui Non

Annexe

Origine des connaissances des dégâts sur cultures ?

<input type="checkbox"/>	Agent de vulgarisation	<input type="checkbox"/>	Institut techniques
<input type="checkbox"/>	Documents	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>			Votre entourage (agriculteur voisin)
	Autres (à préciser).....		

Quelles sont les méthodes de lutte que vous utilisez ?

<input type="checkbox"/>	Préventive	<input type="checkbox"/>	Curative	<input type="checkbox"/>	Divers
--------------------------	------------	--------------------------	----------	--------------------------	--------

Quelle est la nature des pesticides les plus utilisés ?

Fongicides	<input type="checkbox"/>	Insecticides	<input type="checkbox"/>	Herbicides	<input type="checkbox"/>	Molluscicides	<input type="checkbox"/>
Régulateurs de croissance	<input type="checkbox"/>	Autres		<input type="checkbox"/>			

Citez le nom et précisez l'aspect physique (solide, liquide ou gaz) :

Nom du produit Nature Culture traitée Superficies traitées

Doses (kg ou litre/ha)

.....

.....

.....

.....

Si l'agriculteur ne connaît pas les noms des produits, demander lui pourquoi ?

..... Comment obtenez-vous

les produits que vous utilisez ?

Magasin agricole	<input type="checkbox"/>	Marché	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
------------------	--------------------------	--------	--------------------------	--------	--------------------------	--------------------------

Les produits sont ils :

Annexe

Achetésaufuretà mesure Stockés

En cas de stockage, comment celui-ci se fait-il ?

Selonvous,encourez-vousdesrisquesenétantencontactavecceproduit?

Oui Non

Si oui, quels risques ?.....

Avez-vousdéjàeuunaccidentlorsdel'utilisationdecettesproduits?OuiNon Si oui:

Donner la nature de l'accident :

ContactcutanéInhalation Ingestion Projectionoculaire

Donnerlenomduproduit:.....

Donnerlessignesressentis:.....

Quefaites-vousdesemballagesvides?.....

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

Avez-vousdéjàeurecoursàdesméthodesalternativesdeluttepourvoscultures(luttebiologique, ou autres)?

Oui Non

Si oui, préciser lesquelles ?

III. CONDITIONS D'UTILISATION DU PRODUIT

Depuis quand utilisez-vous les pesticides ?.....

Portez-vousdeséquipementsdeprotectionlorsdesapplicationsdepesticides?Oui Non Si oui, lesquels?

Gants BottesTabliers CombinaisonsLunettes MasquesAutres

Si non pourquoi ?.....

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

Pulvérisateurà dos Pulvérisateursportatif Autres(préciserlenom)

Annexe

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

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

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

- | | | | |
|--------------------------|--|--------------------------|------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Dilué et redistribué sur le champ | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | déversés sur un chemin |
| | ou terre laissée à la ferme (au lieu de remplissage) | | Autres (à préciser) |

Combien de traitements faites-vous par saison agricole?.....

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

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

Annexe

Ces pictogrammes apparaissent sur certains emballages de pesticides, pouvez-vous dire ce qu'elles signifient?



1



2



3



4



5

1

.....

2

.....

3

.....

4

.....

5

.....

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

Si non pourquoi?.....

Annexe

IV- EFFET SANITAIRES:

Avez-vous suivi un médecin lié à l'utilisation des produits?

Oui

Non

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

Oui Non

V. Perception des risques environnementaux

Existe-t-il un point d'eau (puits, rivière, cours d'eau, forage,...) à proximité ou dans votre champ ?

Oui Non

Si oui, préciser.....

Quelle est la distance entre ce point d'eau et l'espace que vous traitez?.....

Quels sont les usages de ce point d'eau?.....

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

Si oui, lesquels?.....

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

Si oui, pourquoi?.....

Si non, pourquoi?.....

Avez-vous le sentiment d'être bien informé sur les risques liés aux produits phytosanitaires ?

Oui Non

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

:

Le prix d'achat

Annexe

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

Annexe

Type d'exploitation:

Type d'exploitation	E A C	E A I	E A P
%	18,51	7,4	74,07

Superficie de l'exploitaion:

Superficie de l'exploitaion	0.20	20.40	≤40
%	48,14	33,33	18,51

Age (chefd'exploitation):

Age (chefd'exploitation)	20.30	30.40	40.50	≤50
%	7,4	11,11	29,62	51,85

Niveaud'instruction:

Niveau d'instruction:	aucun niveau	primaire	Moyenne	secondaire	Bac +
%	14,81	22,22	14,81	25,92	22,22

Formation en agriculture:

formation en agriculture	sans formation	avec formation
%	81,48	18,51

Les produitsutilisés:

Les produitsutilisés	Fongicides	Insecticides	Herbicides	Régulateurs de croissance	Autres
%	51,85	33,33	81,48	7,4	11,11

Annexe

.Origine des connaissances des dégâts sur les cultures :

connaissances des dégâts	Votre entourage	Agent de vulgarisation	Documents	Instituts technique	Autres
%	77,77	33,33	18,51	14,81	7,4

Mode d'utilisation des pesticides:

type d'appareil	Pulvérisateurs à dos	Pulvérisateurs tracté	Autre (pompe)
%	7,4	81,48	11,11

Gestion des emballages des pesticides utilisez:

Emballages vides	Jette dans la nature	Brule
%	74,07	25,92

Equipement de protection :

Equipements de protection	Gants	Bottes	Tabliers	Combinaisons	Lunettes	Masques	Aucun
%	70,37	66,66	40,74	70,37	59,25	70,37	18,51

La pulvérisation terminée, l'éventuel fond de cuve est:

la pulvérisation terminée	Dilué et redistribué sur le champ	déversé sur un chemin de terre	Laisser à la ferme (au lieu de remplissage)
%	60	24	16

Le respect du délai avant récolte:

Le respect du délai	oui	Non
%	100	0

Annexe

Le devenir de bouillierestant après chaque utilisation

Bouillierestant	Dilué et redistribué sur le champ	déversé sur un chemin de terre	Laisser à la ferme (au lieu de remplissage)
%	60	24	16

Facture influençant le choix du produit :

Facture influençant	Le prix d'achat	La toxicité pour l'utilisateur.	La phytotoxicité	L'effet secondaire sur l'environnement.	Le spectre d'action (large . spécifique).	La durée d'action	Le délai avant récolte.
%	88,88	37,03	33,33	29,62	22,22	51,85	25,92

Quelques photos des produits phytosanitaires (Hennia & Bennamane 2023) :



Annexe

