



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2017

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV **Filière :** Sciences Biologiques

Spécialité : Biodiversité et Environnement

Présenté par :

AIS Radhia & OUAMRANE Hayet

Thème

Enquête sur l'utilisation des produits destinés à la protection
phytosanitaires des céréales dans la wilaya de Bouira

Soutenu le : 02/ 07/ 2018

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom

Grade

Mme. AKKOUCHE Saida

MAA

Univ. de Bouira

Présidente

Mme. MESRANE BACHOUCHE

MAA

Univ. de Bouira

Promotrice

Nassima

Mme. MAHDI Khadija

MCA

Univ. de Bouira

Examinatrice

Année Universitaire : 2017/2018

REMERCIEMENTS

Nous remercions tout d'abord DIEU le tout puissant de nous avoir donné la santé et le courage d'effectuer ce travail de fin d'étude, dans les meilleurs conditions.

*Nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance et nos chaleurs remerciements à madame **MESRANE BACHOUCH Nassima**, maître de conférence à l'université **AKLI MOHAND OULHADJ** de **BOUIRA**, qui nous a guidé et orienté tout au long de la réalisation de notre travail, grand merci pour sa disponibilité et sa compréhension, qu'elle trouve ici l'expression de notre profonde gratitude.*

*Nous remercions madame **AKKOUCH Saïda**, maître assistant à l'université de Bouira pour avoir présidé le jury, ainsi que madame **MAHDI Khadidja**, maître de conférences à l'université de Bouira, qui a bien voulu accepter d'examiner notre travail.*

Nous remercions les travailleurs de la DSA et ces subdivisions, la chambre d'agriculture de Bouira, ainsi que la CCLS de la wilaya pour leurs aide et leurs compréhension.

*Un grand merci au monsieur **HID Abed el Hamid** pour leur soutien.*

Que tous les enseignants ayant contribué à notre formation trouvent ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

Figure01 : Carte administrative de la wilaya de Bouira.....	17
Figure 02 : Répartition des céréales selon la région d'étude.....	23
Figure 03 : Stades phénologiques de céréales.....	24
Figure 04 : Superficie occupée par les variétés des céréales dans la région de Bouira.....	25
Figure 05 : Types de produits utilisés pour le traitement.....	25
Figure 06: Types d'herbicides utilisés	26
Figure 07 : Type de fongicides utilisés.....	27
Figure 08 : moyens de protection adoptés par les agriculteurs.....	28
Figure 09 : Gestion des emballages.....	29
Figure 10 : Symptômes liées à l'usage des pesticides.....	30
Figure 11 : Niveau d'étude.....	31

Liste des tableaux

Tableau 1 : Principales familles chimiques des pesticides.....	05
Tableau 2 : Produits commerciaux classer selon les risques.....	06
Tableau 3 : Superficie occupé par la céréaliculture dans la station de Bouira	18
Tableau 4 : Superficie occupé par la céréaliculture dans la station de S.E.G.....	18
Tableau 5: Superficie occupé par la céréaliculture dans la station d’El Asnem.....	18
Tableau 6: Superficie occupé par la céréaliculture dans la station de Ain Bessam.....	19
Tableau 7 : Superficie occupé par la céréaliculture dans la commune de El Hachimia.....	19

Liste des abréviations

ADR : Accord européen relatif au transport international des marchandises

ANIRF : Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière

DDT : dichlorodiphényltrichloroéthane.

EC: Les Concentrées Emulsionnables

EW: Les Emulsions Concentrées

INRS : L'Institut National de Recherche et de Sécurité.

MG: Les Micro Granulés.

ONU : L'Organisation des Nations Unies.

PVC : Chlorure de Poly Vinyle, Matière plastique utilisée en minces épaisseurs.

SC: Les Suspensions Concentrées.

SL: Les Concentrés Solubles.

WG: Les granulés à disperser.

WP : Les Poudres Mouillables

Sommaire

Introduction.....	01
Chapitre I. Aperçu sur les produits phytosanitaires	
I.1. Historique des produits phytosanitaires.....	03
I.2. Définition d'un produit phytosanitaire (pesticide).....	03
I.3. Classification des produits phytosanitaires	04
I.3.1. Classification selon la cible.....	04
I.3.2. Classification selon la famille chimique.....	04
I.3.3. Classification des pesticides selon les risques.....	06
I.4. Intérêt de la protection des cultures.....	07
I.5. Mode d'action de chaque type.....	07
I.6. Conception d'un pesticide.....	08
I.7. Formulation d'un pesticide.....	09
I.8. Les effets des produits phytosanitaires.....	09
I.8.1. Effets sur la santé humaine.....	09
I.8.1.1. Personnes concernées	10
I.8.2. Effets sur les animaux.....	10
I.8.3. Effets sur la flore.....	11
I.8.4. Effets sur le sol.....	11
I.8.5. Effets sur l'eau	12
I.9. Réglementation d'utilisation des produits phytosanitaires.....	12
I.9.1. Protection des travailleurs	12
I.9.2. La conservation des produits phytosanitaires (transport et stockage).....	12
I.9.2.1. Le transport.....	12

I.9.2.2. Le stockage.....	13
I.9.2.3. Gestion des produits périmés et des emballages.....	13

Chapitre II : Matériels et Méthodes

II.1. Situation géographique de la région d'étude.....	16
II.2. Description de la région d'étude.....	17
II.2. 1. Station de Haizer	17
II.2.2. Station de la wilaya de Bouira.....	17
II.2.3. Station de Sour El-Ghozlane.....	18
II.2.4. Station de El Asnam.....	18
II.2.5. Station de Ain Bessam.....	19
II.2.6. Station d'El Hachimia.....	19
II.3. Objectif de l'étude.....	19
II.4. Préparation de l'enquête.....	20
II.5. Présentation de questionnaire.....	20
II.5.1 Organisation de questionnaire.....	20
II.5.2 Prototype de questionnaire.....	21

Chapitre III : Résultats et discussion

III.1. Résultats.....	23
III.1.1. Répartition des céréales selon la région d'étude.....	23
III.1.2. Stades phénologiques traités.....	24
III.1.3. Superficie occupée par les variétés des céréales.....	24
III.1.4. Différents types de traitements utilisés.....	25
III.1.5. Type d'herbicides utilisé.....	26
III.1.6. Type de fongicide	27

III.1.7. Autres produits.....	27
III.1.8.Préparation de la bouillie	28
III.1.9.Type de pulvérisateur	28
III.1.9. Equipement de protection	28
III.1.10. Gestion des emballages.....	29
III.1.11. Etat sanitaire	29
III.1.12. La consultation médicale	30
III.1.13. Formation sur l’application des pesticides.....	30
III.1.14. Niveau d’étude.....	30
III.2. Discussion des résultats	31
Conclusion et recommandations.. ..	34
Références bibliographiques	

Introduction

Les pesticides sont utilisés pour la prévention, le contrôle ou l'élimination d'organismes jugés indésirables, qu'il s'agisse de plantes, d'animaux, de champignons ou de bactéries.

Le terme pesticide désigne les produits phytosanitaires (ou phytopharmaceutiques lorsqu'ils sont accompagnés d'un adjuvant) destinés à protéger les végétaux contre tous les organismes nuisibles et les biocides qui sont, d'une manière large, destinés à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles. Ces derniers sont employés pour la protection des matériaux (bois de charpente par exemple), des animaux et des hommes (CAMARD, 2010).

De puis la fin de 20^{ème} siècle, l'impact de l'environnement sur la santé humaine suscite un intérêt grandissant, parmi la diversité de notre environnement, celui chimique est l'un de ceux qui suscitent le plus d'appréhension. Les produits phytosanitaires sont, à tort ou à raison des porteurs emblématiques, des angoisses de la population (REGNAULT, 2005).

Les pesticides sont parmi les polluants les plus dangereux de l'environnement en raison de leurs stabilités, leurs mobilités, et les effets à longue terme sur les organismes vivants. Le devenir des pesticides concerne tout le milieu naturel dans son ensemble (sol, eau et air) mais le sol reste un compartiment clé car une grande proportion des pesticides appliqués lors du traitement des cultures arrive au sol, par application directe et/ou par lessivage du feuillage (AYAD-MOKHTARI, 2012).

Avant l'utilisation des produits phytosanitaires, les systèmes de culture étaient conçus pour assurer le meilleur compromis entre le risque phytosanitaire et le potentiel de production de la culture. Cependant, les pertes en rendement des productions agricoles dues aux maladies, aux ravageurs et aux mauvaises herbes pouvaient atteindre des proportions importantes (BENCHEIKH, 2016).

L'objectif de notre étude est de connaître les différents types de produits phytosanitaires utilisés dans les cultures des céréales dans quelques vergers de la wilaya de Bouira (Ain Bessem, El Hachimia, El Asnem, Haizer, Bouira et Sour El-Ghozlane), ainsi l'état de l'utilisation sur l'environnement.

Nous avons réalisé une enquête sur le terrain, qui consiste à établir un questionnaire avec les agriculteurs de la région d'étude afin de connaître les différentes périodes de traitement durant les différentes stades phénologiques, les différents produits utilisés, le mode d'emploi, les matériels utilisés par les agriculteurs, résoudre la gestion des déchets d'emballages, contrôler l'état sanitaire des personnes agricoles, et leurs consultation médicale.

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

I. Aperçu sur les produits phytosanitaires

I.1. Historique des produits phytosanitaires

Les pesticides ont été reconnus depuis longtemps :

- Dès avant 2500 AVANT Jésus-Christ, les humains ont utilisé des pesticides pour protéger leurs récoltes.
- Le premier pesticide utilisé est par l'époussetage du soufre élémentaire utilisé dans la Sumeria environ 4500 ans.
- Par le 15^{ème} siècle, les produits chimiques toxiques comme l'arsenic, le mercure et le plomb ont été appliqués à des cultures pour tuer les parasites.
- Au 17^{ème} siècle, le sulfate de nicotine a été extrait de feuilles de tabac pour l'utilisation d'un insecticide.
- Le 19^{ème} siècle a vu l'introduction de deux autres pesticides naturels, pyréthre, qui est dérivé de chrysanthèmes, la roténone et qui est dérivé de la racine des légumes tropicaux.
- En 1939, Paul Müller a découvert que le DDT est un insecticide très efficace. Il est rapidement devenu le plus largement utilisé des pesticides dans le 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 les années 1940 et 1950 pour le début de l'ère des pesticides.
- L'usage des pesticides a augmenté de 50 fois depuis 1950 et 2,3 millions de tonnes (2,5 millions de tonnes impériales) de pesticides industriels sont maintenant utilisés chaque année.
- Soixante-cinq pour cent de tous les pesticides dans le monde sont utilisés dans les pays développés, mais l'utilisation dans les pays en développement est de plus en plus élevée (AWATEF, 2011).

I.2. Définition d'un produit phytosanitaire (pesticide)

Le terme pesticide dérive du mot anglais « pest » qui désigne tout animal ou plante (virus, bactérie, champignon, ver, mollusque, insecte, rongeur, oiseau, et mammifère) susceptibles d'être nuisible pour l'homme et à son environnement et de « cide », du latin caedere signifiant frapper, abattre, tuer (LOUCHAHI, 2014).

Un pesticide est une substance, ou un mélange de substances, utilisé pour empêcher d'agir, détruire ou neutraliser un ravageur, un vecteur de maladie humaine ou animale, une espèce végétale ou animale nocives ou gênantes au cours de la production, de la transformation, de l'entreposage, du transport ou de la commercialisation de denrées alimentaires, de produits agricoles, de bois et de dérivés du bois, ou d'aliments pour animaux,

ou encore susceptible d'être administré à des animaux pour détruire les insectes, arachnides ou autres parasites à la surface de leur corps ou à l'intérieur de leur organisme (OMS, 1991).

C'est une substance active ou préparation destinée à :

- Protéger les végétaux ou les produits végétaux contre les organismes nuisibles ou à prévenir leur action, pour autant que ces substances ou préparations ne soient pas autrement définies ci-après,
- Exercer une action sur les processus vitaux des végétaux, pour autant qu'il ne s'agisse pas de substances nutritives,
- Assurer la conservation des végétaux, pour autant que ces substances ou produits ne fassent pas l'objet de dispositions particulières,
- Freiner ou prévenir une croissance indésirable des végétaux, par une action chimique ou biologique (INDEX DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES, 2015).

I.3. Classification des produits phytosanitaire

I.3.1. Classification selon la cible

Les pesticides peuvent être classés selon leur cible biologique (BAYILI, 2014).

- Les herbicides ;
- Les fongicides;
- Les insecticides ;
- Les corvicides;
- Les molluscicides;
- Les nématocides;

I.3.2. Classification selon la famille chimique

Ce classement se fait en fonction de la nature chimique de la substance active.

La présence de certains groupements fonctionnels et/ou atomes confère aux pesticides certaines propriétés physico-chimiques (ionisabilité, hydrophobie, solubilité, persistance).

Toutefois, il est important de souligner que la connaissance de la famille chimique à laquelle un pesticide appartient ne suffit pas à elle seule à la définition de ses propriétés ni à la prédiction de son comportement dans l'environnement (BOULAND *et al.*, 2004).

Les pesticides regroupent plus de 1000 substances appartenant à plus de 150 familles chimiques différentes, une famille chimique regroupe l'ensemble de molécules dérivées d'un groupe d'atomes constituant une structure de base (CLIVE et TOMLIN, 2006).

Les principaux groupes chimiques sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Principales familles chimiques des pesticides (EL BAKOURI, 2006).

	Insecticides	Herbicides	Fongicides
Minéraux	• Composés arsenicaux • Soufre • Composés fluorés • Dérivé de mercure • Dérivé de sélénium • Composé de base de silice, quartz, manganèse.	• Sel de cuivre • A base de soufre • Composés arsenicaux • Huiles minérales	• Sel de NH₄, de Ca, de Fe de Mg, K, Na • Sous forme de sulfates, de nitrates • Chlorures, Chlorates...
Organique	• Organochlorés • Organophosphorés • Carbamates	• Carbamate et Dithiocarbamates • Dérivés des benzènes • Dérivés des quinones • Amides • Benzonitriles • Touluidines • Organophosphorés	• Phytohormones • Dérivés de l'urée • Carbamates • Triazine et Diazines • Dérivés de pyrimidines • Dérivés des dicarboximides • Dérivés des thiadiazine et thiadiazoles
Divers	• Pyrithrinoïde de synthèse • Produits bactériens • Répulsif	• Carboxines • Chloropicrine • Doguanides • Formol	• Dicamba • Pichiorame • paraquat

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

Les pesticides organiques sont :

- Les organochlorés ;
- Les organophosphorés ;
- Les carbamates ;
- Les triazines ;
- Les urées substituées ;

- Les pyréthénoides.

- **Pesticides inorganiques**

En général les pesticides inorganiques sont des éléments chimiques qui ne se dégradent pas. Leur utilisation entraîne souvent de graves effets toxicologiques sur l'environnement par accumulation dans les sols tel que : le plomb, l'arsenic et le mercure qui sont fort toxiques.

- **Biopesticides**

Les biopesticides sont des substances dérivées de plantes ou d'animaux.

Elles peuvent être constituées d'organismes tels que les :

- Les moisissures ;
- Les bactéries ;
- Les virus ;
- Les nématodes ;
- Les composés chimiques dérivés de plantes ;
- Les phéromones d'insectes.

1.3.3. Classification des pesticides selon les risques

Une nouvelle classification pour les produits phytosanitaires commercialisés est basée sur les risques de ces derniers (Tableau 2).

Tableau 2 : Produits commerciaux classés selon les risques (GASTINEL et KERLORCHG, 2010).

Classes à danger pour la santé	– 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
---------------------------------------	--

Classes à danger pour l'environnement	– Danger pour le milieu aquatique – Danger pour le sol – Danger pour l'air – Dangereux pour la couche d'ozone
Classes à danger pour les caractéristiques physiques	– Explosibles – Gaz inflammables, gaz comburants, gaz sous pression – Aérosols inflammables – Liquides pyrophoriques – Matières solides pyrophoriques – Liquides inflammables – Matières solides inflammables – Substances et mélanges auto-échauffants – Substances et mélanges qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables – Liquides comburants.

I.4. Intérêt de la protection des cultures

- **Dans l'agriculture** : les pesticides sont utilisés pour lutter contre les insectes, les parasites, les champignons et les herbes estimés nuisibles à la production et à la conservation des cultures et produits agricoles ainsi que pour le traitement des locaux.
- **Dans l'industrie** : en vue de la conservation de produit en cours de fabrication (textiles, papiers), vis-à-vis des moisissures dans les circuits de refroidissement, vis-à-vis des algues et pour la désinfection des locaux.
- **Dans la construction** : pour protéger le bois et les matériaux
- **En médecine** : paludisme, malaria, typhus, et autres épidémies (AYAD-MOKHTARI, 2012).

I.5. Mode d'action de chaque type

- **Les herbicides** représentent les pesticides les plus utilisés dans le monde, toutes cultures confondues. Ils sont destinés à éliminer les végétaux rentrant dans la concurrence avec les plantes à protéger en ralentissant leur croissance. Au cours des dernières années, les herbicides ont largement remplacé les méthodes mécaniques pour le contrôle des adventices. Leur utilisation a permis de réduire l'augmentation des coûts et de diminuer l'intensité des labours.

Suivant leur mode d'action, leur dose et leur période d'utilisation, ces composés peuvent être sélectifs ou non sélectifs en possédant différents modes d'actions sur les plantes, ils peuvent être :

- ✚ Perturbateurs de la photosynthèse ;
 - ✚ Inhibiteurs de la division cellulaire ;
 - ✚ Inhibiteurs de la synthèse des lipides ;
 - ✚ Inhibiteurs de la synthèse de cellulose ;
 - ✚ Inhibiteurs de la synthèse des acides aminés.
- **Les fongicides** : permettent quant à eux de combattre la prolifération des maladies des plantes provoquées par les champignons ou encore les bactéries. Ils peuvent agir différemment sur les plantes comme étant :
 - ✚ Des fongicides affectant les processus respiratoires ;
 - ✚ Des inhibiteurs de la division cellulaire ;
 - ✚ Fongicides affectant la synthèse des acides aminés ou des protéines ;
 - ✚ Fongicides agissant sur le métabolisme des glucides.
 - **Les insecticides** forment le groupe de pesticides qui représente le plus de risque pour l'homme. Ils sont utilisés pour la protection des plantes contre les insectes. Ils interviennent en les éliminant ou en empêchant leur reproduction. Différents types existent :
 - ✚ Insecticides agissant sur le système nerveux ;
 - ✚ Insecticides agissant sur respiration cellulaire ;
 - ✚ Insecticides de type régulateurs de croissance.

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

- ✚ **Les acaricides**, contre les acariens ;
- ✚ **Les nématocides**, contre les vers du groupe des nématodes ;
- ✚ **Les rodenticides**, contre les rongeurs ;
- ✚ **Les molluscicides**, contre les mollusques ;
- ✚ **Les corvicides et corvifuges**, contre les corbeaux et les autres oiseaux ravageurs des cultures (LOUCHAHI, 2015).

I.6. Conception d'un pesticide

Un pesticide est composé d'un ensemble de molécules comprenant :

- **Une ou plusieurs matières actives** à laquelle est du tout ou en partie l'effet toxique

- **Un diluant** qui est une matière solide ou liquide (solvant) incorporé à une préparation et destinée en matière active. Ce sont le plus souvent des huiles végétales dans le cas des liquides, de l'argile ou du talc dans le cas des solides.
- **Des adjuvants** qui sont des substances dépourvues d'activité biologique, mais susceptibles de modifier les qualités des pesticides et d'en faciliter l'utilisation (AYAD-MOKHTARI, 2012).

I.7. Formulation d'un pesticide

Un code international de 2 lettres majuscules, placées à la suite du nom commercial indique le type de formulation (BOULAND *et al.*, 2004). Les principaux types de formulation sont :

❖ Les présentations solides

- Les poudres mouillables (**WP**)
- Les granulés à disperser (**WG**)
- Les microgranulés (**MG**)

❖ Les présentations liquides

- Les concentrés solubles (**SL**)
- Les suspensions concentrées (**SC**)
- Les concentrées émulsionnables (**EC**)
- Les émulsions concentrées (**EW**)

I.8. Effets des produits phytosanitaires

L'impact des produits phytosanitaires est incontestable. Ils influent sur l'environnement par l'infiltration dans le sol, propagation dans l'air, comme ils polluent l'eau.

Les produits phytosanitaires ne sont uniquement nocifs sur l'environnement, mais ils présentent aussi des risques sanitaires pour l'homme (MEHRI, 2008).

I.8.1. Effets sur la santé humaine

On s'expose à certains dangers chaque fois qu'on manipule un pesticide ou qu'on se trouve à proximité d'un lieu de pulvérisation.

L'importance des dangers dépend de deux facteurs : la toxicité du pesticide et le degré d'exposition au produit (RAMADE, 2005).

La toxicité d'un pesticide indique dans quelle mesure le produit est dangereux.

On distingue deux niveaux de toxicité :

I.8.1.a. Toxicité aiguë (à court terme)

Une seule exposition suffit généralement pour causer une intoxication. Les effets se produisent immédiatement ou peu de temps après l'exposition et varient selon le pesticide en cause, la dose reçue, la voie d'absorption et la sensibilité de la personne.

I.8.1.b. Toxicité chronique (à long terme)

L'intoxication résulte d'expositions répétées à de faibles doses de pesticide et sur une longue période. Les symptômes peuvent se manifester après plusieurs mois, voire plusieurs années d'exposition.

I.8.1.1. Personnes concernées

Les exploiters, les conjoints collaborateurs, les aidants familiaux, les salariés agricoles, les saisonniers, les distributeurs... peuvent être exposés aux produits phytosanitaires en divers occasions :

- Vente, transport et entreposage des produits phytosanitaires,
- Préparation de la bouillie,
- Remplissage du pulvérisateur,
- Epannage (pulvérisation, etc.),
- Entrée dans les parcelles après traitement,
- Déversement accidentel.

En général, le risque d'exposition est le plus important lorsque le produit phytosanitaire est concentré, ou lorsque la personne qui manipule est très près du produit, notamment lors :

- De l'ouverture des emballages ;
- Du dosage/mélange du produit (préparation de la bouillie) ;
- Du remplissage des conteneurs et pulvérisateurs (GAGNEC, 2003).

I.8.2 Effets sur les animaux

Les animaux peuvent être intoxiqués par les pesticides :

Soit directement : par contact direct, lors de la pulvérisation ou juste après,

Soit indirectement : en consommant de la végétation traitée, en mangeant une proie elle-même intoxiquée, ou en buvant de l'eau contaminée (INDEX DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES, 2015). Les effets négatifs des pesticides peuvent être :

 Directs

- Mort subite, mort prématurée, atteinte à la fertilité, malformations, baisse des défenses immunitaires...etc.

 Indirects

- destruction d'insectes, de plantes à baies sauvages... réduisant le stock alimentaire de certaines espèces,
- destruction de ronciers, de broussailles... réduisant les habitats dans certains secteurs.

Selon France nature environnement, « Ce sont surtout des espèces au sommet de la chaîne alimentaire (mammifères, oiseaux, etc.) qui témoignent de manière visible des problèmes posés par les pesticides. Mais les animaux les plus touchés sont les insectes (notamment butineurs comme les abeilles et papillons), ainsi que les animaux à sang froid (comme les reptiles et les amphibiens)

I.8.3 Effets sur la flore

A l'évidence, les herbicides sont les produits les plus nocifs pour les plantes non-cultivées. Mais la microflore est aussi atteinte et dans certaines zones, on peut suspecter un lien de cause à effet entre l'utilisation des pesticides et, par exemple, la disparition de lichens.

Les pesticides auraient également une responsabilité dans le dépérissement forestier : pour Hartmut Frank, écotoxicologue de l'Université de Tübingen, les sols des parcelles les plus touchées présentent de fortes concentrations en trichloroacide acétique, jusqu'à 0,4 mg/m³ sur des zones où il n'a jamais été appliqué. (ANONYME, 2008).

I.8.4. Effets sur le sol

La cause la plus ubiquiste de la contamination des sols résulte d'une pollution diffuse due à l'usage systématique des pesticides en agriculture (RAMADE, 2005).

Au moment de la pulvérisation des pesticides plus de 90% des quantités utilisées de pesticides n'atteignent pas ravageurs visé. Bien au contraire, la part primitive de ce traitement aboutit dans les sols où elle subit plusieurs altérations. Dès lors, les sols constituent un compartiment clé dans l'environnement, car ils sont un lieu de passage quasi-obligé du contaminant agricole lors de son transfert et ils jouent un rôle important dans son devenir. D'ailleurs, le devenir de ces produits phytosanitaires dans le sol est variable en fonction de leur nature et de leur composition chimique et le risque pour l'environnement sont d'autant plus grands que ces produits sont toxiques utilisés sur des surfaces et à des doses/fréquences élevées et qu'ils sont persistants et mobiles dans les sols, ainsi, ils sont soit, dégradés par les microorganismes ; ou par hydrolyse, ou adsorbés par les sédiments ou bien absorbés par les racines des plantes (ANONYME, 2006).

I.8.5. Effet sur l'eau

Une des conséquences environnementales majeures de l'agriculture intensive actuelle est la dégradation de la qualité des eaux de surfaces et souterraine, les pesticides peuvent facilement pénétrer dans le sol et les sources d'eau (MEHRI, 2008). Cela peut se faire suivant trois voies d'écoulement soit par ruissellement où la concentration est en générale maximale (lors de forte pluies survenant peu de temps avant l'application), soit par le drainage artificiel des sols (avec des concentrations moyennes), soit par lixiviation (BATCH, 2011).

La présence des pesticides dans les eaux de rivières présente un impact direct sur la qualité des sources d'approvisionnement en eau potable, ce qui menace la qualité de ces eaux (GAGNEC, 2003).

I.9. Réglementation d'utilisation des produits phytosanitaires

Le contrôle des produits phytosanitaires s'est établi peu à peu en fonction de la politique de développement prônée par le pays et par la disponibilité des moyens.

En Algérie, ce contrôle a connu une évolution dans le temps. La promulgation de la loi n° 87-17 du 01.08.1987 relative à la protection phytosanitaire a permis d'édicter les mesures relatives à la fabrication, l'étiquetage, l'entreposage, la distribution, la commercialisation et l'utilisation des produits phytosanitaires à usage agricole. Au terme de la loi, aucun produit phytosanitaire ne peut être commercialisé, importé ou fabriqué s'il n'a pas fait l'objet d'une homologation. L'homologation des produits phytosanitaires a été instituée en Algérie par les décrets exécutifs qui fixent les mesures applicables lors de l'importation et l'exportation des produits phytosanitaires à usage agricole (JORA, 2010).

I.9.1. Protection des travailleurs

L'employeur doit procurer aux agents une formation suffisante sur les risques auxquels ils sont exposés, les moyens de protection à mettre en œuvre et l'utilisation proprement dite des produits. Il doit mettre à la disposition des travailleurs des équipements de protection (vêtements, gant, lunettes, ...) et des installations sanitaires conformes (douche) (INDEX DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES, 2015).

I.9.2. La conservation des produits phytosanitaires (transport et stockage)**I.9.2.1. Le transport**

Deux tiers des produits phytosanitaires sont classés comme "matière dangereuse au transport". Leur déplacement, notamment sur la route, est réglementé.

En cas d'accident, leur présence dans le véhicule peut être à l'origine de contaminations de l'environnement (fuites de produits) et de la mise en danger des personnes en charge de ce transfert et/ou intervenant à proximité (ANONYME, 2015).

La majorité des produits phytopharmaceutiques sont des matières dangereuses pour l'homme et l'environnement. Du point de vue du transport, ces produits sont donc aussi considérés comme des marchandises dangereuses (INRS, 2018).

I.9.2.2. Le stockage

Le stockage des produits phytosanitaires doit garantir la sécurité des utilisateurs, du public et de l'environnement et permettre une bonne conservation des produits pour qu'ils gardent toute leur intégrité et leur efficacité (ANONYME, 2004). Le local (ou armoire) fermé à clef s'il contient des produits classés cancérigènes, ou mutagènes, doit être suffisamment éloigné des habitations et des bureaux, aéré ou ventilé (ventilations haute et basse placées sur des murs différents).

Un extincteur ainsi qu'un point d'eau seront placés à l'extérieur du local.

- Un panneau de "Stricte interdiction de fumer" sera affiché sur la porte
- Les produits doivent être entreposés à l'écart des denrées alimentaires humaines ou animales, mais aussi à l'écart de toutes autres substances ou préparations notamment des autres produits dangereux, ou inflammables (carburant ou comburant tel que les engrais nitrés) pour éviter les risques d'incendie.
- Les produits sont rangés sur des étagères métalliques (le bois peut s'imprégner des vapeurs de produits), et conservés dans leurs emballages d'origine bien fermés avec leurs étiquettes.
- Ils seront classés par catégorie de risque (symboles sur les étiquettes) et les poudres rangées de préférence au-dessus des liquides pour éviter de renverser du liquide sur un sac contenant une poudre.
- Les produits seront placés sur des caillebotis en métal ou autres matériaux non absorbants pour les isoler du sol.
- Une réserve de matières absorbantes, un "oreiller absorbant" ainsi qu'un bac de rétention sous les produits permet d'éponger toute fuite accidentelle.
- Le local peut-être isolé par un seuil surélevé.

I.9.2.3. Gestion des produits périmés et des emballages

Les emballages vides doivent être stockés dans des conditions prévenant les risques de pollution, ils sont éliminés dans des installations autorisées à recevoir ces types de déchets (INDEX DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES, 2015). La plupart des pays ont des règlements concernant l'élimination des contenants des pesticides. La manière la plus sûre d'éliminer les grandes contenants de pesticides est de les emporter auprès d'une entreprise agréée d'élimination qui se charge de les brûler pour vous (BOULAND *et al.*, 2004).

Chapitre II : Matériels et Méthodes

L'introduction des pesticides dans l'agriculture a contribué d'une façon générale à l'amélioration des rendements agricoles, mais elle suscite de nombreuses inquiétudes liées notamment à leur toxicité et à leur impact négatif sur l'homme et l'environnement (CISSE *et al.*, 2001).

- ❖ Notre étude est réalisée dans quelques stations agricoles de la wilaya de Bouira qui sont : Haizer, Bouira centre, Al Asnam, Ain Bessam, El Hachimia et Sour El Ghozlane.

II.1.1. Situation géographique de la région d'étude

Notre étude s'est déroulée au niveau de la wilaya de Bouira, situé dans la partie Nord du pays, au Sud-est de la capitale. Elle est limitée par les wilayas suivantes :

- Boumerdes et Tizi Ouzou au Nord.
- M'Sila et Médéa au Sud.
- Blida et Médéa à l'Ouest.
- Bejaia et BBA à l'Est (Figure 01).

Le Chef lieu de la wilaya est située à 100 km à l'Ouest de la capitale, Alger. La wilaya s'étend sur une superficie de 4 454 Km².

 Sites expérimentaux

Figure 01: Carte administrative de la région de Bouira avec représentation des différents sites (CERU, 2013).

II.2. Description de la région d'étude

Notre étude a porté sur 06 régions qui sont :

II.2.1. Station de Haizer

Elle occupe une superficie de 84 km. Dans cette station, la culture des céréales est représentée uniquement par le blé dur (1270 Ha), blé tendre (220 Ha) et l'orge (970 Ha). Le total de la superficie des céréales est de 2460 Ha

II.2.2.Station de Bouira

Elle est située à 98 km au sud-est d'Alger, elle occupe la superficie de 97km². Les superficies dédiées aux céréales sont portées dans le tableau 3.

Tableau 3 : La superficie occupé par la céréaliculture dans la station de BOUIRA

Espèce	La superficie (Ha)
Blé dur	4488
Blé tendre	283
Orge	675
Avoine	15
Total	5443

(Source : DSA 2018).

II.2.3 Station de Sour El-Ghozlane (S.E.G)

Elle est située au sud de la Wilaya de Bouira. Elle est caractérisée par une surface de 98km². Les céréales occupent un total de 7285 Ha avec une dominance du blé dur (Tableau 4).

Tableau 4 : la superficie occupé par la céréaliculture dans la station de S.E.G

Espèce	La superficie (Ha)
Blé dur	4090
Blé tendre	1120
Orge	1960
Avoine	115
Total	7285

(Source : DSA 2018)

II.2.4. Station d'El Asnam

C'est une commune de la Daïra de Bechloul, située à 13 Km au sud-est du chef-lieu de la wilaya de Bouira, elle occupe la superficie de 85 Km².

Tableau 5: La superficie occupé par la céréaliculture dans la station d'El Asnam

Espèces	La superficie (Ha)
Blé dur	2620
Blé tendre	671
Orge	689
Avoine	50

Total	4030
--------------	-------------

(Source : DSA 2018)

II.2.5. Station d'Ain Bessam

Elle est située dans le périmètre de la plaine des Arribes. Elle occupe une superficie de 126 Km². La plus grande superficie est réservée pour le blé dur (8200 Ha) (Tableau 6).

Tableau 6 : La superficie occupé par la céréaliculture dans la station d'Ain Bessam

Espèces	La superficie (Ha)
Blé dur	8200
Blé tendre	1480
Orge	1750
Avoine	130
Total	11560

(Source : DSA 2018)

II.2.6. Station d'El Hachimia

Elle est située au sud de la wilaya de Bouira et à l'est de la commune de Sour el Ghoulane. Elle occupe la superficie de 250 km². Les superficies dédiées aux céréales sont présentées dans le tableau 7.

Tableau 7 : La superficie occupé par la céréaliculture dans la station d'El Hachimia

Espèces	La superficie (Ha)
Blé dur	8407
Blé tendre	1191
Orge	3222
Avoine	692
Total	13512

(Source : DSA 2018)

II.3.Objectif de l'étude

Notre travail est une enquête sur le terrain dont l'objectif est de mettre en évidence l'état de l'utilisation des pesticides destinés à la protection phytosanitaire des céréales. Elle vise de sonder les différentes visions des agriculteurs dans ce domaine, répertorier les

pesticides les plus utilisés dans la région d'étude, évaluer la connaissance et la conscience des agriculteurs vis à vis des risques environnementaux et sanitaires liés à l'utilisation des pesticides.

II.4. 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 CCLS de la wilaya comme un lieu de l'enquête.

Dans une autre partie de notre enquête, nous avons contacté les agriculteurs par le biais de nos amis agricultures et cadres agricoles.

La réalisation de cette enquête, s'est déroulée du 29/04/2018 au 31/05/2018 durant cette période nous avons effectués 63 questionnaires au niveau de 06 régions (Haizer, Bouira ville, Al Asnam, Ain Bessam, El Hachimia et Sour El Ghoulane.).

II.5. Présentation du questionnaire

Afin de se rapprocher aux céréaliculteurs pour réaliser ce sondage, nous avons utilisé un questionnaire qui est composé de 18 questions d'ordre général d'une manière facile et compréhensive pour les agriculteurs.

Le contexte des questions est dans le but de savoir le comportement des agriculteurs lors de leur traitement avec des pesticides.

Les agriculteurs questionnés sont mis à l'aise tout en répondant à l'anonymat sur des questions posées.

A l'issue de cette enquête et après l'introduction des résultats de notre questionnaire dans le logiciel (EXCEL) afin de faciliter l'opération de dépouillage des informations et les exprimer sous forme des histogrammes.

II.5.1. Organisation du questionnaire

Le questionnaire est composé de 15 questions divisées en 03 principaux points dont l'un est dédié à connaître les différents produits utilisés par les agriculteurs, le deuxième point est consacré au mode d'utilisation de ces produits ainsi que la dose utilisée ; et le troisième

point est conçu pour l'évaluation du risque de contamination de l'environnement ainsi que d'exposition de ces agricultures à ces agriculteurs à ces différents types de produits.

II.5.2. Prototype de Questionnaire

Sortie n° :

Date de l'enquête :

Lieu de l'enquête :

Type de culture :

Stade phénologique :

Superficie réelle traitée :

Produit utilisés :

- Insecticides ☐
- Fongicides ☐
- Herbicides ☐
- Acaricides ☐
- Autres ☐

Nom de produits utilisés :

.....

.....

Préparation de la bouillie :

- Contacte direct ☐
- Utilisation d'appareils ☐

Dosage des produits type de pulvérisateur utilisé :

- Pulvérisateur manuel ☐
- Pulvérisateur moderne ☐

Période de traitement :

Mesure de protection lors du traitement phytosanitaire :

- Equipement de protection :
 - masque ☐
 - Gants ☐
 - ☐

-Lunettes

-Vêtement ☐

Gestion des emballages :.....

Etat sanitaire de l'agriculteur après utilisation des pesticides :

- Nausées ☐
- Réactions cutanées ☐
- Picotement des yeux ☐
- Malaises ☐

Consultation médicale :.....

Formation sur l'application des produits phytosanitaires :

- Oui ☐
- Non ☐

Autres observations :.....

Niveau d'étude :

- Sans niveau ☐
- Primaire ☐
- Moyen ☐
- Secondaire ☐
- Universitaire ☐

Chapitre III : Résultats et discussion

III.1. Résultats

Notre enquête, réalisée d'une façon à couvrir quelques subdivisions, nous a permis d'avoir beaucoup d'informations sur la wilaya de Bouira. Elle nous a permis d'avoir de nombreuses informations importantes en relation avec la céréaliculture de la wilaya. Un nombre de 63 questionnaires sont réalisés aux près des agriculteurs.

III.1.1. Répartition des céréales selon la région d'étude

Les agriculteurs penchent à la culture de blé dur comme une activité primordiale, vient par la suite la culture de blé tendre et l'orge qui sont moins exigeants en matières des conditions édapho-climatiques.

L'orientation des agriculteurs vers la culture de blé tendre et dur en dépit de l'orge et l'avoine peut être exprimée comme suit :

Pour répondre à la politique de l'Etat à encourager ces cultures stratégiques ; en effet, la subvention d'un quintal du blé dur de consommation atteint le prix de 4500DA et 3500DA pour le blé tendre (CCLS, 2018) alors que le prix de l'orge et l'avoine ne dépassent pas les limites de 2500DA selon la qualité.

Cependant, ceux qui cultivent surtout l'avoine préfèrent de le vendre dans le marché noire avec un prix qui voisine 10000DA.

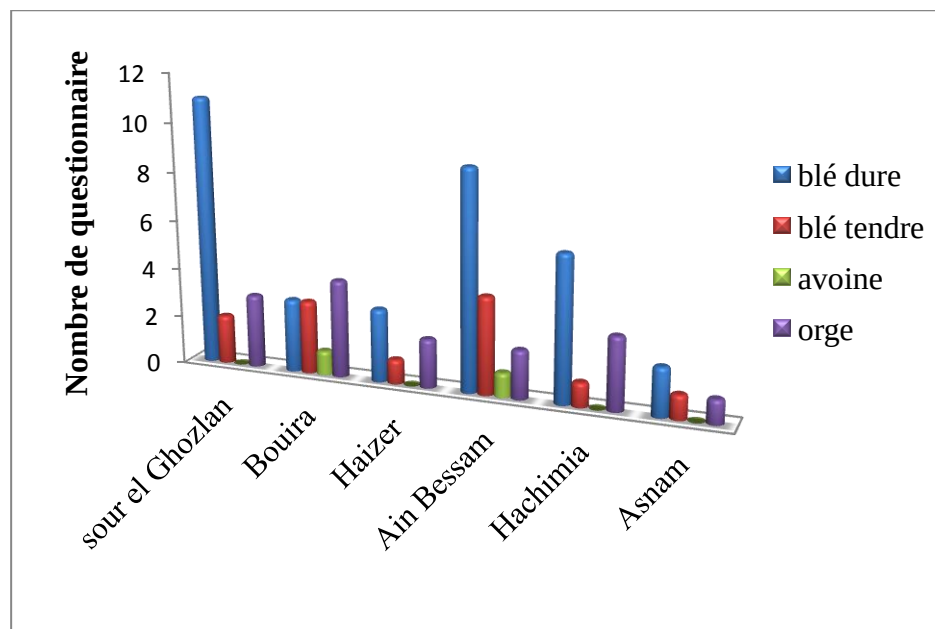


Figure 02 : Répartition des céréales selon la région d'étude

III.1.2. Stade phénologique

L'objectif de cette question c'est de savoir es ce que les agriculteurs respectent le stade phénologique lors de traitement phytosanitaire ?

La plupart des agriculteurs font les traitements phytosanitaires au moment de l'épiaison dont le pourcentage est de 28.57, c'est le moment propice pour l'apparition des maladies fongiques et les mauvaises herbes. Par contre, il est déconseillé de faire les traitements au moment de remplissage des grains à la maturité finale (7.93 %), car les résidus des produits chimiques restent dans la récolte. Les résultats obtenus dans les différents stades phénologiques, sont représentées dans la figure 03.

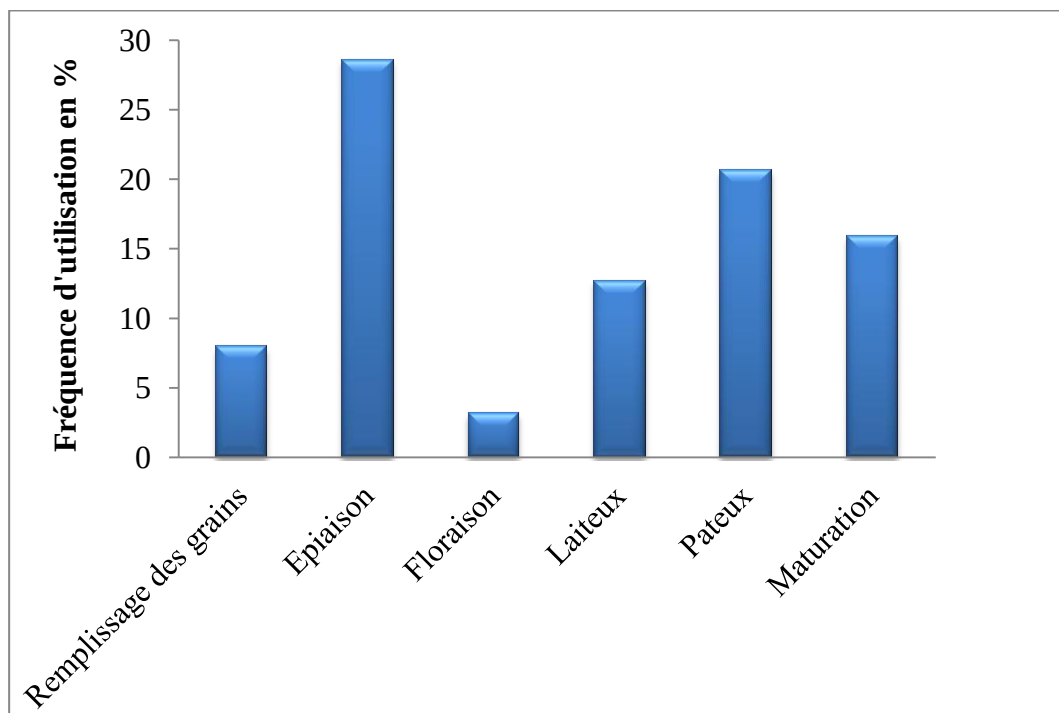


Figure 03 : Stades phénologiques de céréales

III.1.3. Superficie occupée par les variétés des céréales

Comme le cas de la figure 04 nous remarquons bien que le blé dur occupe une superficie importante des terrains emblavés (1063 ha) par rapport aux autres espèces blé tendre, orge et avoine représentés respectivement comme suite (397 ha, 298ha, 66 ha) cela toujours revient à la raison que nous avons citée dans la figure 03 qui montre la répartition des céréales selon la région d'étude.

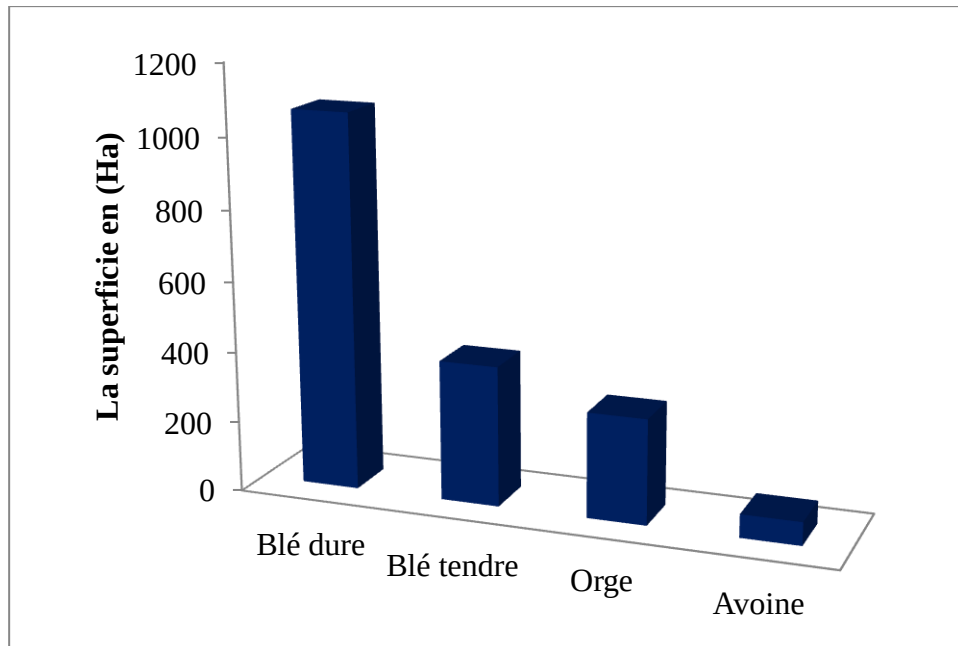


Figure 04 : Superficie occupée par les variétés des céréales

III.1.4. Différents types de traitements utilisés

Durant notre enquête nous constatons que les agriculteurs enquêtés utilisent surtout les herbicides (65.07%) anti-dicotylédones, à stade 03 feuilles jusqu'au tallage, se sont généralement les producteurs de semences (multiplicateurs) qui pratiquent le désherbage, Ils sont suivis par les l'ensemble fongicides + herbicides avec 22.22%, en suite vient les fongicides (12.5%), en revanche on remarque une absence totale des insecticides.

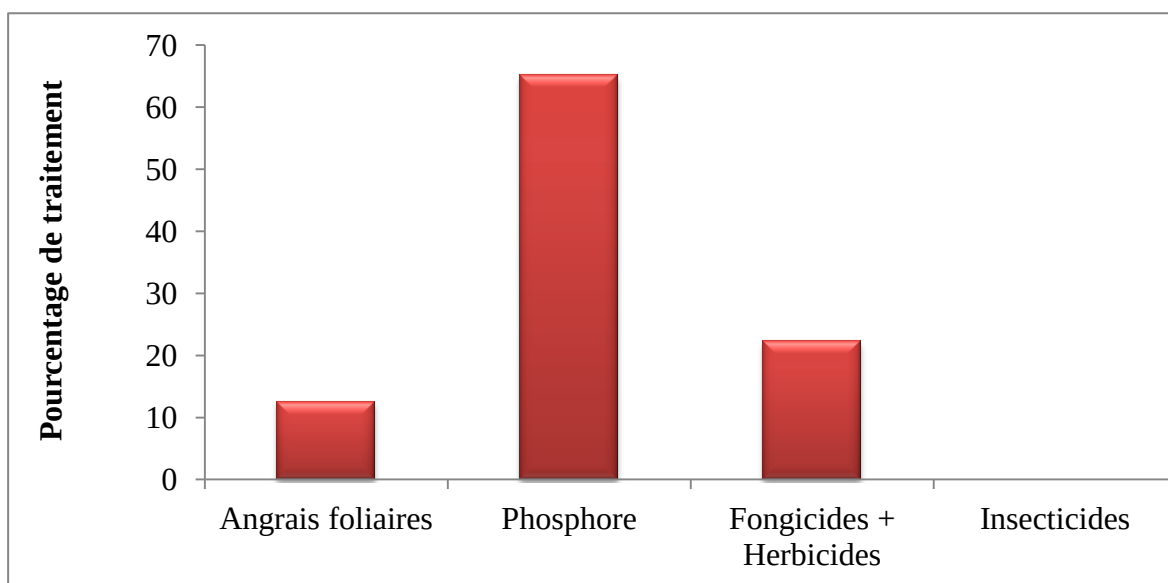


Figure 05 : Types de produits utilisés pour le traitement.

III.1.5.Type d'herbicides utilisé

Des agriculteurs enquêtés utilisent une large gamme d'herbicide pour indemniser leurs champs de tout adventice.

Nous remarquons dans l'histogramme de la figure 06 que les agriculteurs utilisent beaucoup plus les anti-dicotylédones (Mustang 31.74%, Oscar 26.98%) afin d'éviter les adventices à fleurs les plus coriaces.

L'utilisation des herbicides anti-monocotylédone (Topik 14.28%, Hussar 15.87%, Cossack 9.52%) est moins large, seulement les multiplicateurs des semences qui les utilisent afin d'éliminer surtout la fameuse adventice la peux redoutable.

L'utilisation des herbicides anti-dicotylédones surtout au moment de la floraison qui peut engendrer des dégâts fatales sur l'environnement tout en extermination les insectes butineurs, surtout la fameuse abeille.

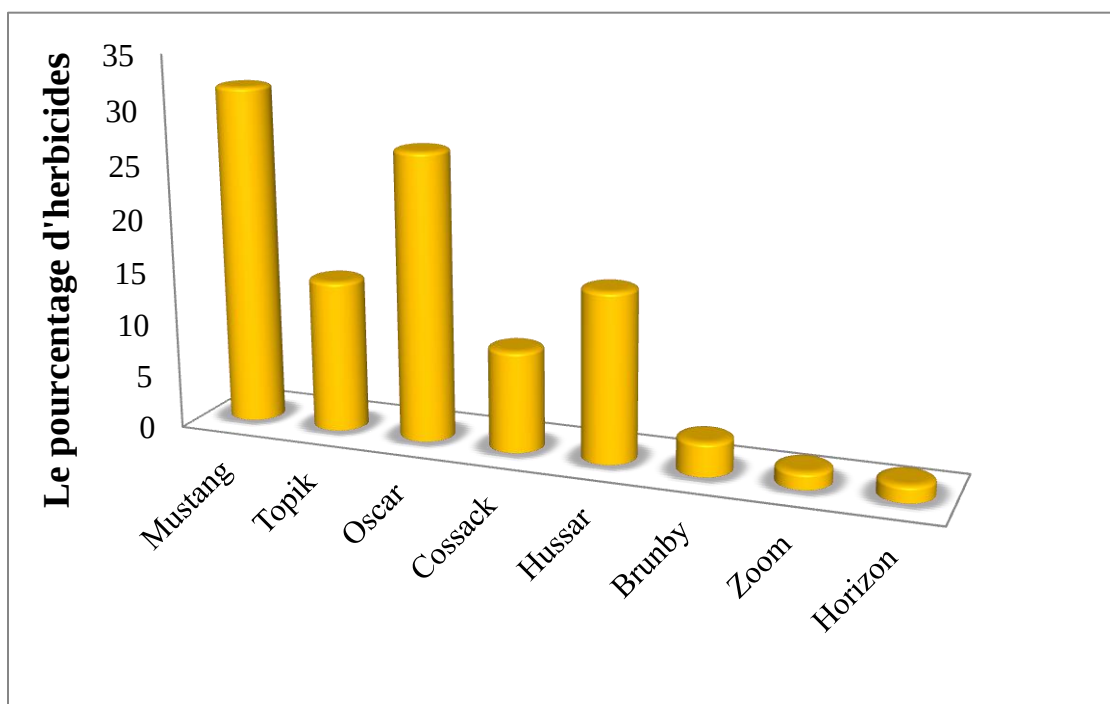


Figure 06: Types d'herbicides utilisés

III.1.6. Type de fongicide

L'utilisation des fongicides pour prévenir ou traiter les maladies cryptogamiques des champs surtout la rouille, le charbon, la carie...etc. Le stade phénologique dès le tallage jusqu'à la maturité finale. La figure 07 représente les différents types des fongicides dont on remarque que les Falcon prend une grande partie dans cette répartition avec 40%, après Aceplan avec 33% et en dernier on trouve Prosaro avec 27% avec une partie moins que les autres.

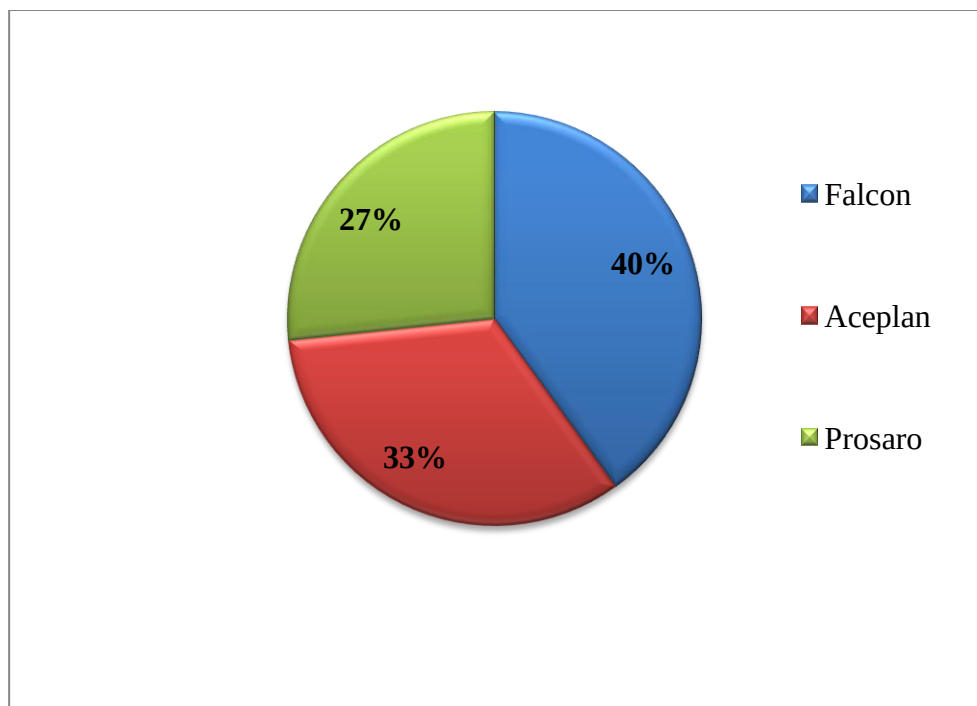


Figure 07 : Fréquence d'utilisation de fongicides utilisés

III.1.7. Autres produits

Les agriculteurs enquêtés améliorent leurs champs pour la majorité des cas par des engrais avec une grande quantité, composés essentiellement de potassium qui existe sous forme engrais foliaire (66.66%), cet élément minéral est nécessaire pour la plante surtout au moment de remplissage des graines. D'autre part, l'utilisation de phosphore avec une petite quantité (33.33%) comme engrais du fond se fait soit avant le semis ou bien juste après le semis.

III.1.8. Préparation de la bouillie

D'après notre questionnaire nous remarquons que les agriculteurs enquêtés sont sensibles en matière de préparation de bouillie, d'ailleurs 95.32% parmi eux utilisent des appareils non seulement pour bien ajuster le dosage, mais pour éviter le contact direct avec la solution chimique.

Cependant, il y a toujours une petite marge des agriculteurs (4.76%) qui utilisent les moyens simples ce qui les mettre en contact avec la solution chimique, ce sont des agriculteurs soit négligents l'utilisation des appareils, soit ils n'ont pas des moyens.

III.1.9.Type de pulvérisateur

Il est évident que 95.23% des agriculteurs enquêtés utilisent des appareils modernes afin d'économiser le temps et l'effort pour couvrir les vastes étendus des champs cultivés.

Néanmoins il y a une petite tranche d'agriculteurs qui reste encore dans la pratique simple en utilisant les pulvérisateurs manuels (4.76%), ce sont des petits agriculteurs qui ne possèdent pas des grandes surfaces.

III.1.9. Equipements de protection

Les gants et les vêtements sont les deux mesures de sécurité les plus utilisés avec respectivement 50.03 % et 29.12 % suivis des masques et des lunettes avec respectivement 8.98% et 6.44%. Nous avons néanmoins relevé un taux de 4.48% des agriculteurs qui ne portent aucune moyenne de protection (figure 09).

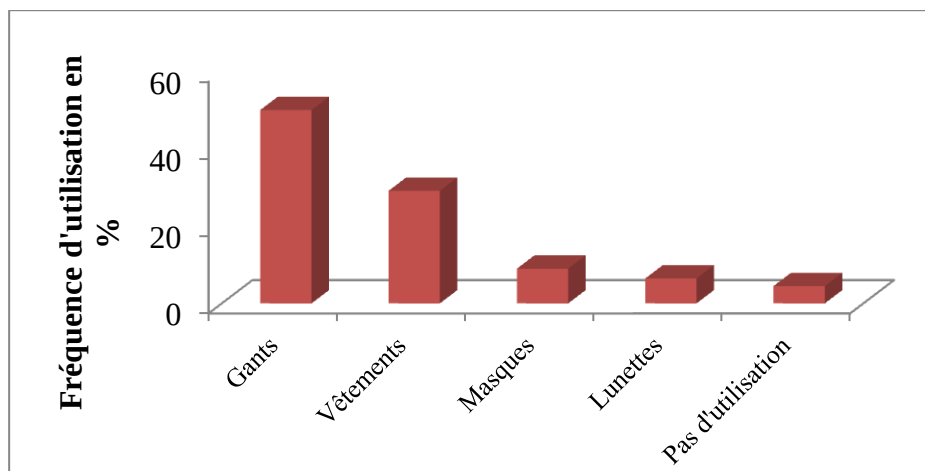


Figure 08 : Moyens de protection adoptés par les agriculteurs

III.1.10. Gestion des emballages

L'emballage des produits chimiques doit être brûlé ou bien récupérer par les entreprises d'hygiène, mais ce qui est décevant lors de notre enquête, nous avons trouvé que la majeure partie des agriculteurs jettent leurs emballages dans l'environnement (40%) surtout dans les rivières et les cours d'eaux, 36.5% des produits sont brûlés, 17.46% dans la décharge publique ce qui est dangereux à l'écosystème animal et végétal, on a trouvé encore que un pourcentage de 4.76 des agriculteurs réutilisent cet emballage pour des fins ménagères ce qui cause un grand danger pour la santé humaine.

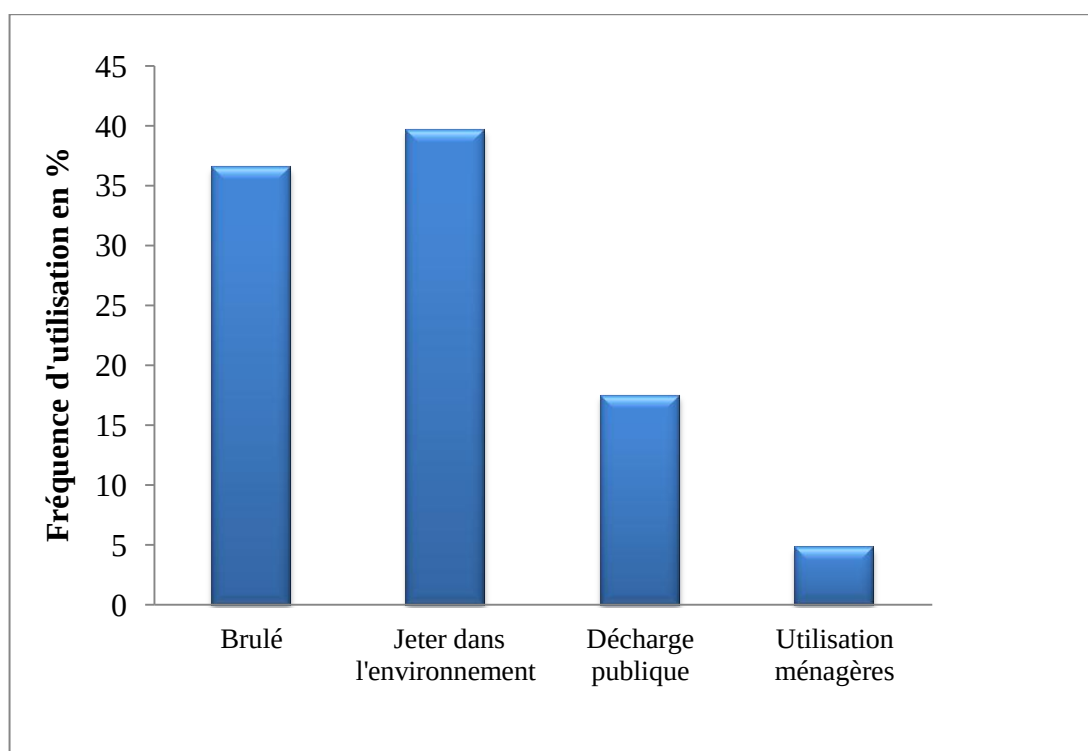


Figure 09 : Gestion des emballages

III.1.11. Etat sanitaire

L'utilisation de tout produit chimique toujours engendre des problèmes sur la santé, soit à court terme ou à long terme, en effet, nous enregistrons différents cas de réaction suite en contact direct avec les produits et surtout avec la non utilisation des moyens de protection.

Après manipulation des produits phytosanitaires plusieurs symptômes peuvent apparaître chez les agriculteurs (Figure 10). D'après les résultats obtenus 42.85% des

agriculteurs n'ont pas déclaré aucun problème après l'utilisation des pesticides. En revanche, 33.33% des agriculteurs déclarent. Les autres symptômes tels que les réactions cutanées, picotement des yeux et les nausées sont cités respectivement avec des taux de 28.5%, 26.98% et 20.63%.

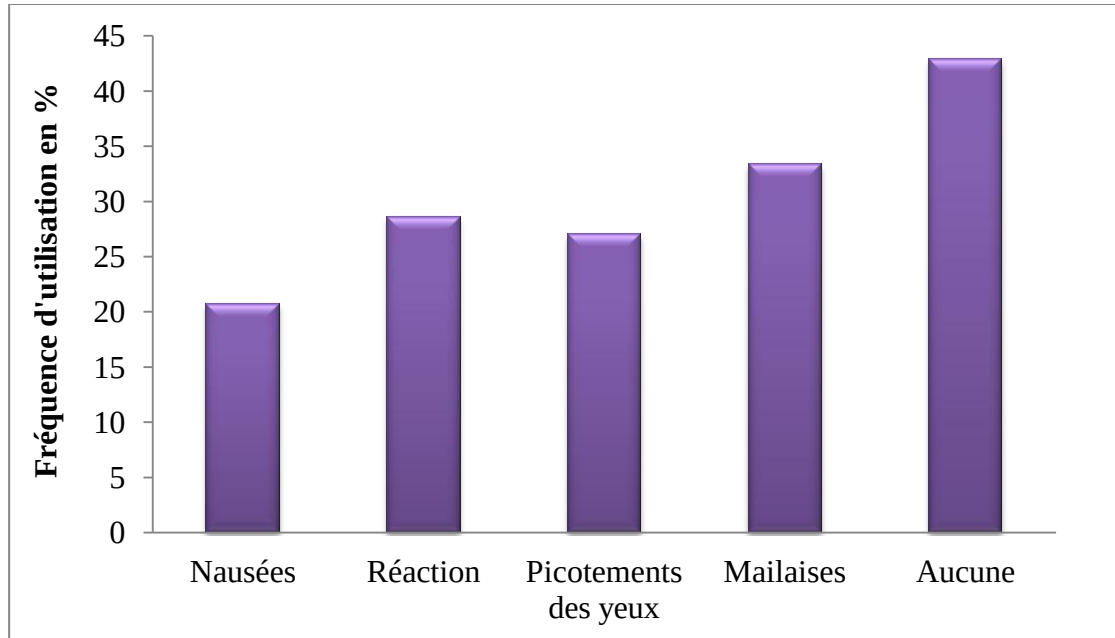


Figure 10 : Symptômes liés à l'usage des pesticides

III.1.12. Consultation médicale

Seulement les 15.87% des agriculteurs enquêtés consultent le médecin, alors que 84.13% des agriculteurs n'ont jamais fait des consultations médicales.

III.1.13. Formation sur l'application des pesticides

D'après les résultats que nous avons obtenus on remarque que 60.31% des agriculteurs font des formations sur l'application des produits phytosanitaires et seulement les 39.68% des agriculteurs enquêtés ont subi la formation sur l'utilisation des pesticides. Cette formation doit être cyclique et périodique, assurée non seulement par les sociétés de distribution, mais la chambre d'agriculture, la DSA et la CCLS doivent contribuer dans ce créneau.

III.1.14. Niveau d'étude

La figure 14 montre que la majorité des agriculteurs enquêtés (44.47%) ont un niveau primaire, alors que le niveau moyen, secondaire et universitaire sont représentés

respectivement avec : 23.8%, 14.28% et 12.69, en parallèle seulement 4.76% des agriculteurs n'ont pas fait des études (sans niveau).

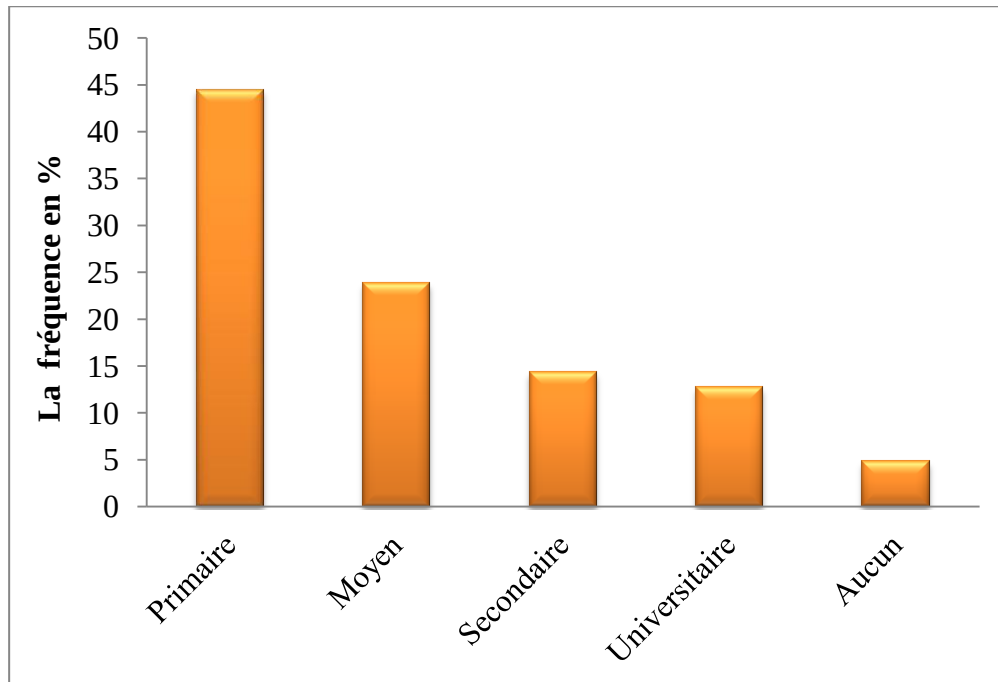


Figure 11 : Niveau d'étude des agriculteurs.

II. Discussion des résultats

Pendant notre enquête, nous avons rencontré des variétés des céréales dans 06 stations visitées. Ces cultures sont destinées à la consommation et la commercialisation. Le blé dur occupe la majorité des superficies de région d'étude (Ain bessam et Sour el ghozlan) par rapport aux autres cultures (Avoine et l'Orge).

Les agriculteurs occupent tous les moyens pour assurer le meilleur rendement en qualité et quantité, par l'utilisation des produits phytosanitaires (fongicides, herbicides et autres) pour combattre les maladies et les ravageurs qui peuvent attaquer leur culture, ainsi que d'autres produits pour éviter toute carence. Un nombre de 03 fongicides, 09 herbicides et 02 autres ont été inventoriés. LOUCHAHI (2015) dans son enquête menée dans la région du centre algérois, a répertorié 82 noms commerciaux des pesticides, dont 47 matières actives différentes. Les pesticides carbamates sont les plus utilisés, les pesticides organochlorés (2%) sont les moins utilisés. Parmi les autres classes chimiques, il a cité pyréthénoïdes (17%), triazoles (18%) et organophosphorés (15%).

Le faible taux de fongicides utilisés due au moment de l'enquête qui a été fait dans une période où les mauvaises herbes présentent beaucoup plus que champignons dans les régions d'études.

Durant notre enquête nous avons remarqué que les agriculteurs interrogés n'ont pas utilisés des insecticides ceci peut être liée à la période de la réalisation de l'enquête.

L'application de pesticides en fonction du stade végétatif des céréales est assurée par l'ensemble des agriculteurs interrogés. Ils traitent régulièrement pendant les stades phénologiques. Nous avons assisté à l'application pendant un moins de développement végétatif des céréales. Au Togo en 2003, WADE a porté que les agriculteurs des régions d'étude prennent en considération les stades végétatifs des cultures pour pulvériser les pesticides (14 jours après semi, 14 jours après repiquage, 21 jours après semi, un mois après semi, floraison) mais certains traitent aussi après qu'un dégât soit constaté.

Pendant la préparation des pesticides, 95.32% des agriculteurs questionnés sont utilisent des appareils, et seulement 4.76% en contact direct. Nos résultats s'opposent avec ceux d'OUCHÉBOUK et ZIBANI-AMOKRANE (2015) à Tizi-Ouzou, Boumerdes et Bouira qui ont démontré que la plus grande majorité des bouillies sont préparés par les agriculteurs manuellement. BONNEFOY (2012) signale que statistiquement, c'est au cours de la préparation de la bouillie que le maximum d'accidents survient notamment au moment de remplissage de pulvérisateur.

Au cours de notre enquête, les agriculteurs se sont montrés conscients de la nécessité de respect de la période qui sépare la date de dernier traitement exécuté sur les céréales et la date de récolte (DAR), cette date est motionné sur l'emballage de chaque produit. Elle est à prendre en considération pour éviter d'éventuellement accumulation de résidus des pesticides.

Dans les produits agricoles. Le non respect de ces normes d'utilisation peut engendrer des effets cancérogènes et épidémiologiques sur le consommateur une fois la DJA (la dose journalière admissible) dépassée. WADE 2003 dans son étude a rapporté que 90% des maraichers enquêtés savent qu'ils doivent respecter la DAR, 10% ignorent ce fait.

Cependant, les agriculteurs n'appliquent pas cette durée en fonction du produit utilisé, 45% respectent un délai d'une semaine avant la récolte et 15% attendent 15 jours pour le faire. CISSE *et al.* (2006) montrent que le délai de carence moyen qui est adoptés par les producteurs est compris entre 10 et 14 jours.

Dans notre étude, il ressort que la majorité (95.52%) des agriculteurs se protègent, et la minorité d'entre eux n'adopte aucune protection (4.48%). Nos résultats ne sont proportionnels a ceux obtenus par WADE au Togo 2003, dans son étude, 90% des agriculteurs ne se ne protègent pas, 5% seulement utilisent une protection.

Au cours de notre étude, nous avons constaté que les gants et les vêtements sont les moyens de protection les plus adoptés par les agriculteurs respectivement avec 76%. Par contre CISSE *et al.* dévoilent que l'usage des vêtements est faible (0.6%).

Les emballages des pesticides utilisés par les agriculteurs sont brulés ou jetés directement dans l'environnement. Ces résultats se rapprochent de ce obtenus par OUCHBOUK et ZIBANI (2015) qui mentionnent que les emballages sont soit brulés, soit mis de coté soit jetés ou ramassés par les services d'hygiène de l'APC. En 2015, LOUCHAHI dans son étude, remarque que 50% des producteurs abandonnent les emballages dans les

champs, d'autre les jetaient dans les décharges ou dans les oueds 25%, seuls 11% les brûlaient et 09% les enfouissaient.

Les agriculteurs n'ont aucuns symptômes après l'usage des pesticides et quelques personnes ressentis des réactions cutanées et malaises. Dans une enquête menée en 2005 par MOUSSAOUI et TCHOLAK des cas d'allergie en été enregistrés, au niveau de 38% des exploitations localisés dans les régions du centre et l'Est algérien.

Un pourcentage de 84.12 des agriculteurs rencontrés n'ont jamais consulté le médecin. Dans l'étude menée au Togo en 2003, WADE a déclaré qu'aucun de consultation médicale n'été enregistré. KANDA *et al.* 2013 ont supporté que 06% des maraichers questionnés a ferme avoir consulté le médecin lors de l'apparition de symptômes.

La grande majorité des agriculteurs questionnés ne sont pas formés dans le domaine de l'utilisation des pesticides. En 2013 KANDA *et al.* ont signalé que le taux de maraichère formés à l'application des pesticides est globalement faible. SOUAGNBE *et al.* (2009) notent que le manque de formation et d'information des producteurs ainsi que le non respect des cadres légaux relatifs à la commercialisation et l'utilisation des pesticides sont des facteurs qui aggravent la situation sanitaire des populations.

Conclusion et perspectives

Notre étude est un sondage au niveau de quelques stations de la wilaya de Bouira. le but de notre enquête est de savoir l'état de l'utilisation et de manipulation des produits phytosanitaires par les céréaliculteurs de la région de Bouira (Sour El-Ghozlan, Ain Bessem, Haizer, Bouira, El Asnem, et El Hachimia).

A partir de l'enquête réalisée dans ces stations, nous avons constaté qu'un grand nombre de pesticides est utilisés par les agriculteurs pour protéger leurs cultures. Selon les réponses des agriculteurs, les doses des pesticides appliquées sont bien respectées et les pulvérisateurs modernes sont les plus utilisés par les agriculteurs enquêtés.

Il ressort de notre enquête également, qu'après usage des pesticides la majorité des agriculteurs jettent les emballages dans l'environnement, ce qui conduit à dire que les agriculteurs ne respectent pas la gestion des emballages afin d'éviter les empoisonnements. Les agriculteurs confirment qu'ils respectent les mesures de protection pendant l'application des traitements. Toutes fois, nous avons remarqué durant notre enquête, le manque de certain outils ou équipement de protection du personnel.

A l'issu de notre enquête avec les agriculteurs il nous a été donné de constater : La mauvaise utilisation des produits phytosanitaires dans certain cas ; Les mesures d'hygiène et sécurité non respectées ; Le jet des emballages des produits chimiques dans l'environnement ; Par fois le non-respect du stade phénologique lors des traitements.

Toutes ces anomalies que nous avons constatées sont dues essentiellement au manque de: Sensibilisation et la vulgarisation des agriculteurs sur les risques et dangers susceptibles par l'utilisation des pesticides ; la répression pour les gens qui jettent leurs déchets dans la nature et le suivi technique.

Pour que l'agriculture apporte sa contribution dans le développement socio-économique dans la wilaya de Bouira, nous suggérons qu'elle soit conduite d'une manière scientifique et rationnelle. Pour cela nous recommandons :

Sensibilisation des agriculteurs utilisateurs des pesticides sur les pratiques d'hygiène et sécurité et le moment opportun pour le traitement ; Faire sanctionner les gens qui jettent les résidus des traitements dans la nature ; Eviter de traiter dans le climat venteux et pluvieux, ;

Revoir le volume de bouillie en fonction de la surface à traiter pour éviter les reliquats de produits en cas d'excès récupérer le reliquat des produits utilisés et le faire enterrer dans des sols abandonnés ; Ne pas nettoyer les outils et équipement de traitement dans les cours d'eaux et espaces vitaux ; Récupération de l'emballage des pesticides par les services de l'environnement en collaboration avec les services d'agriculture et faire primer les agriculteurs qui participent à cette opération ; Ne pas traiter pendant les fortes chaleurs ; Lecture attentive des notices et la prise en considération des pictogrammes d'avertissement avant chaque utilisation ; Il faut faire des stages obligatoires ou des formations sur l'utilisation des pesticides .

En fin il vaudrait mieux d'opter à la lutte et traitement biologique si c'est possible. Il faut développer davantage les programmes gouvernementaux orientés vers le développement de nouveaux produits moins dommageables pour l'humain et l'environnement, afin de favoriser davantage l'implantation de l'agriculture biologique. Cette agriculture verte utilise des fertilisants qui servent à optimiser les processus naturels à l'œuvre dans les sols, en utilisant des fertilisants organiques.

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

Références bibliographiques

- **ANONYME. 2004.** Les bonnes pratiques phytosanitaires.
- **ANONYME. 2006.** Les enjeux des pesticides.
- **ANONYME. 2008.** Pesticides, danger ! Effets sur la santé et l'environnement Les alternatives, pp16.
- **ANONYME. 2015.** Organiser le transport des produits phytosanitaires en toute sécurité.
- **AYAD MOKHTARI N. 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.
- **AWATEF B. 2011.** Etude sur les pesticides, Master 2 en éco toxicologie appliqué, Université de Tbessa, Algérie, pp03.
- **BATCH D. 2011.** L'impact des pesticides sur la santé humaine. Thèse de doctorat. Université Henri Poincaré, Nancy, pp165.
- **BENCHEIKH S. 2016.** Diagnostic sur l'utilisation de quelques pesticides dans la région d'Ouargla. Mémoire MASTER ACADEMIQUE, Spécialité: Gestion des Agro systèmes, Université Kasdi Merbah Ouargla, pp01.
- **BENZIANE A.D. 2014.** Effet d'un régime enrichi en chlorpyrifos chez le rat wister : étude de l'activité enzymatique des cholinestirases comme indicateurs biologique. Thèse de master, Université de Tlemcen.
- **BOULAND J., KOOMEN I., VAN LIDTH DE JEUDE J. 2004.** Les pesticides compositions, utilisation et risque. Série Agrodok No .29, Ed Fondation Agromisa, wageningen.
- **CAMARD JP. 2010.** Produits phytosanitaires. risques pour l'environnement et la santé. IAE, France, pp6.
- **CENTRE D'ETUDE ET DE REALISATION EN URBANISATION (C.E.R.U).2013.** Monographie de la wilaya de Bouira, rapport technique, Direction d'urbanisation et de l'habitat, pp227.
- **CISSE I., FALL S.T., ALEINBAMIJO O.O., DIOP YM.B., ADEDIRAN S.A. 2001.** Agriculture urbaine dans les villes Ouest-Africaines : impact des systèmes intégrés de production intensive. Agriculture urbaine intensive et santé publique : L'utilisation des pesticides et leurs incidences sur la contamination des nappes phréatiques et les risques sur la santé des populations dans la zone des Niayes au Sénégal, pp4-17.

Références bibliographiques

- **CLIVE ET TOMLIN S. 2006.** The pesticides manual: a world compendium. BCPC, 14^{ème} éd, pp1457.
- **COOPERATIVE DES CEREALES ET DES LEGUMES SECS (CCLS). 2018.**
- **DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES (DSA). 2018.**
- **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.
- **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.
- **GASTINEL A., KERLORCH G., 2010.** Guide pratique : utilisation des produits phytosanitaires à usage des communes, pp29.
- **INDEX DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES, 2015.** Institut national de la protection des végétaux (I.N.P.V).
- **INRS. 2018.** Utilisation des produits phytopharmaceutiques en agriculture tropicale.
- **LOUCHAHI M. 2015.** Enquête sur les conditions d'utilisation des pesticides en agriculture dans la région centre de l'algérois et la perception des agriculteurs des risques associés à leur utilisation. (enligne). Diplôme de magistère, école national supérieur d'agronomie, Algérie, pp04.
- **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.
- **MOUSSAOUI K.M. et TCHOULAK Y.2005.** Enquête sur l'utilisation des pesticides en Algérie, Résultats et analyse. Ecole Nationale Polytechnique, Alger, Algérie, pp11.
- **OUCHEBBOUK D., ZIBANI A. 2015.** Contribution à l'étude de l'utilisation des pesticides dans quelques vergers des régions de Tizi-Ouzou, Boumerdes, Bouira. Diplôme en master en agronomie, université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, p44.
- **Organisation Mondiale de la Santé, 1991.** GENÈVE.
- **RAMADE. 2005.** Eléments d'écologie : écologie fondamentale. DUNOD, Paris, 3^{ème} édition, pp864.
- **REGNAULT-ROGER C., FABRES G. et BERNARD J.R. 2005.** Enjeux phytosanitaires pour l'agriculture et l'environnement. France. ISBN, pp255.

Références bibliographiques

- **WADE. 2003.** L'utilisation des pesticides dans l'agriculture périurbaine et son impact sur l'environnement. Thèse de doctorat. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, pp55.

Annexe 01 : Consommation des céréales dans la région de Bouira (source DSA)

Variété Subdivision	BD	BT	ORGE	AVOINE
MCHED	200	00	45	0
CHORF	30	00	50	0
T. MCHED	230	00	95	0
AOMA	280	30	100	0
DJEB	90	10	80	0
KADI	60	00	50	0
T.KADR	430	40	230	0
SEG	3360	930	1600	100
HAKI	490	160	180	10
DECH	240	30	180	5
T.SEG	4090	1120	1960	115
BOUIRA	4375	280	550	0
A.TURK	105	3	62	0
A.LAZI	8	0	45	15
T.BOUIRA	4488	283	657	15
A.KSA	120	75	55	0
O.RACH	65	65	100	0
ESNAM	2320	516	469	50
BECHLO	115	15	65	0
T.ESNA	2620	671	689	50
HAIZE	820	140	580	0
TAGHZ	450	80	390	0
T.HAIZE	1270	220	970	0
ESK	810	20	200	70
MOKRA	50	0	220	30
T.SEK	860	20	420	100
AHNIF	70	0	25	0
A.MANS	0	0	5	0
ELADJ	210	0	20	0
T.AHNIF	280	0	50	0
AB	3700	400	1200	70
A.LAHJ	2750	730	300	40
A.LALO	1750	350	250	20
T.AB	8200	1480	1750	130
DIRAH	630	30	410	70
MAMOR	690	70	420	40
RIDA	800	40	410	20
H.ZER	350	130	450	10
T.DIRAH	2470	330	1690	140
BOKH	1650	50	70	0
TAGU	1300	0	350	0
MESDO	1600	0	350	0
T.B.OKHR	4550	50	770	0
LAKH	45	15	15	0

GUROUM	15	0	10	0
T.LAKH	60	15	25	0
HACHI	5505	968	2048	292
OEB	2902	223	1147	400
T.HACHI	8407	1191	3222	692
B.GHBA	1800	140	400	60
RAOURA	2270	150	500	80
KHABOU	1900	400	650	200
T.B.GHBA	5970	690	1550	340
TOTAL GENERAL	43925	6110	14078	1582

Annexes 02 : Répartition des variétés selon les régions d'étude

Variété Région	blé dure	blé tendre	avoine	orge
Sour el Ghozlan	11	2	0	3
Bouira	3	3	1	4
Haizer	3	1	0	2
Ain Bessam	9	4	1	2
Hachimia	6	1	0	3
Asnam	2	1	0	1

Annexes 03 : Types de produits utilisés

Type de produit	pourcentage
fongicides	12,5
herbicides	65,07
fongicides +herbicides	22,22
insecticides	0

Annexes 04 : Fréquences des fongicides utilisés

Fongicides	Fréquence d'utilisation
Falcon	9,52
Aceplan	7,93
Prosaro	6,34

Annexes 05 : Fréquence des herbicides

Herbicides	Fréquence d'utilisation
Mustang	31,74
Topik	14,28
Oscar	26,98
Cossack	9,52
Hussar	15,87
Brunby	3,17
Zoom	1,58
Horizon	1,58

Annexes 06 : Autres produits utilisés

Autres produits	Fréquence d'utilisation
Angrais foliaire	66,66
Phosphore	33,33

Annexes 07 : Mode de préparation de la bouillie

Préparation de la bouillie	Fréquence d'utilisation
utilisation d'appareils	95,23
contacte directe	4,76

Annexes 08 : Les moyens de pulvérisation

Type de pulvérisateur	Fréquence d'utilisation
pulvérisateur moderne	95,23
pulvérisateur manuel	4,76

Annexes 09 : Mesures de sécurité

Equipement de protection	Fréquence d'utilisation
Masques	8.98
Gants	50.03
Lunettes	6.44
Vêtements	29.12
Pas d'utilisation	4.48

Annexes 10 : Etat sanitaires des agriculteurs

Etat sanitaire	Fréquence d'utilisation
Nausées	20,63
Réaction	28,57
Picotements des yeux	26,98
Malaises	33,33
Aucune	42,85

Annexes 11 : Consultation médicale

Consultation médicale	Fréquence d'utilisation
Non	84,12
Oui	15,87

Annexes 12 : Devenir des emballages

Gestion des emballages	Fréquence d'utilisation
Brulé	36,5
Jeter dans l'environnement	39,68
Décharge publique	17,46
Utilisation ménagères	4,76

Annexes 13 : Formation sur l'application des pesticides

Formation sur l'application des pesticides	Fréquence d'utilisation
Non	60,31
Oui	39,68

Annexes 14 : Types de cultures pratiquées

Type de cultures	La superficie (Ha)
Blé dure	1063
Blé tendre	397
Orge	298
Avoine	66

Annexes 15 : Niveaux d'étude des agriculteurs questionnés

Niveaux d'étude	Le pourcentage
Primaire	44,44
Moyen	23,8
Secondaire	12,69
Universitaire	12,64
Sans	6,34

Annexes 16 : Stades phénologiques des cultures

Stades phénologiques	Fréquence d'utilisation
Remplissage des grains	7,93
Epiaison	28,57
Floraison	3,17
Laiteux	12,69
Pateux	20,63
Maturation	15,87

Annexes 17 : Prototype de Questionnaire

1. Sortie n° :

2. Date de l'enquête :

3. Lieu de l'enquête :

4. Type de culture :

5. Stade phénologique :

6. Superficie réelle traitée :

7. Produit utilisés :

- Insecticides ☐
- Fongicides ☐
- Herbicides ☐
- Acaricides ☐
- Autres ☐

8. Nom de produits utilisés :

.....

.....

9. Préparation de la bouillie :

- Contacte direct ☐
- Utilisation d'appareils ☐

10. Dosage des produits type de pulvérisateur utilisé :

- Pulvérisateur manuel ☐
- Pulvérisateur moderne ☐

11. Période de traitement :

12. Mesure de protection lors du traitement phytosanitaire :

- Equipement de protection :
 - masque ☐
 - Gants ☐
 - Lunettes ☐
 - Vêtement ☐

13. Gestion des emballages :

14. Etat sanitaire de l'agriculteur après utilisation des pesticides :

- Nausées ☐
- Réactions cutanées ☐
- Picotement des yeux ☐
- Malaises ☐

15. Consultation médicale :

16. Formation sur l'application des produits phytosanitaires :

- Oui ☐
- Non ☐

17. Autres observations :

18. Niveau d'étude :

- Sans niveau ☐
- Primaire ☐
- Moyen ☐
- Secondaire ☐
- Universitaire ☐

Enquête sur l'utilisation des produits destinés à la protection phytosanitaires des céréales dans la wilaya de Bouira

Résumé

Le module Produits phytosanitaires dans l'agriculture est consacré aux dispositions de la législation sur la protection de l'environnement, sur l'agriculture et les produits chimiques régissant l'utilisation de produits phytosanitaires dans les exploitations agricoles. Une étude prospective sur les produits phytosanitaires dans la région de Bouira, nous avons tracé un questionnaire composé de 15 questions d'ordre général et compréhensif pour les agriculteurs, de mois d'avril jusqu'au mois de juin 2018, ces derniers sont pratiquées sur la culture des céréales, un nombre de 14 matières actives réparti en 03 fongicides, 09 herbicides et 02 autres. La plupart des agriculteurs font les traitements phytosanitaires au moment de l'épiaison. La culture de blé dure occupe une superficie importante des terrains par rapport aux autres. Lors de traitement, la majorité des agriculteurs vaporisent leurs produits par pulvérisateur moderne. La majorité des agriculteurs utilisent des équipements de protection. Nous avons trouvé que agriculteurs jettent l'emballage dans l'environnement surtout dans les rivières, ce qui est dangereux à l'écosystème animal et végétal. Cette enquête nous a permis de savoir l'emploi des pesticides dans les cultures des céréales, ainsi que d'évaluer les risques environnementaux et sanitaires liés à l'utilisation des produits phytosanitaires.

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

Abstract

The Plant Protection Products in Agriculture module is devoted to the provisions of the legislation on environmental protection, agriculture and chemicals governing the use of plant protection products on farms. A prospective study on phytosanitary products in the region of Bouira, we drew a questionnaire composed of 15 questions of a general and comprehensible order for the farmers, from April to June 2018, these are practiced on the cultivation of cereals, a number of 14 active ingredients divided into 03 fungicides, 09 herbicides and 02 others. Most farmers do the phytosanitary treatments at the time of heading. Hard wheat cultivation occupies a large area of land relative to the others. During treatment, the majority of farmers spray their products by modern sprayer. The majority of farmers use protective equipment. We found that farmers throw packaging into the environment especially in rivers, which is dangerous to the animal and plant ecosystem. This survey allowed us to know the use of pesticides in cereal crops, as well as to evaluate the environmental and health risks related to the use of phytosanitary products.

Key words: phytosanitary products, questionnaire, cereals, fungicides, herbicides.

ملخص

وحدة وقاية النبات و المنتجات في الزراعة هي مكرسة لأحكام التشريعات المتعلقة بحماية البيئة والزراعة والمواد الكيميائية لاستخدام المبيدات في الاستثمار الزراعي. دراسة مستقبلية عن المبيدات في منطقة البويرة، حيث قمنا برسم استبيان مكون من 15 سؤالاً واضحاً ومفهوماً بالنسبة للمزارعين، من شهر أبريل إلى شهر يونيو عام 2018، فيما يخص زراعة الحبوب، 14 مادة مقسمة إلى 03 مبيدات للفطريات، و 09 مبيدات للأعشاب و مادتين أخرتين. معظم المزارعين يقومون بعلاج النباتات في وقتها المناسب. تحتل زراعة القمح الصلب مساحة كبيرة من الأراضي مقارنة بالزراعات الأخرى. أثناء العلاج، يرش معظم المزارعين منتجاتهم بواسطة البخاخ الحديث. غالبية المزارعين يستخدمون معدات الحماية. وجدنا أن معظم المزارعون يرمون العبوات في البيئة وخاصة في الأنهار، وهو أمر خطير على النظام البيئي الحيواني والنباتي. هذا الاستبيان مكّننا من معرفة كيفية استخدام المبيدات في محاصيل الحبوب وكذلك المخاطر البيئية والصحية المرتبطة باستخدام المبيدات.

كلمات البحث

المبيدات الحشرية، الاستبيان، محاصيل الحبوب، مبيدات الفطريات، مبيدات الأعشاب