

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE UNIVERSITÉ AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES
DE LA TERRE DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/21

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV **Filière :** Sciences Biologiques
Spécialité : Biodiversité et environnement

Présenté par :

Hania ARIDJ

Thème

Enquête sur l'intensité de l'utilisation des pesticides
sur les cultures Céréalières : cas de la région de
Bouira.

Date de la soutenance : 15/07/2021

Devant le jury composé de :

Noms et Prénoms

Grades

KADRI N.

MCA

Univ. de Bouira Président

BACHOUCHE N.

MCB

Univ. de Bouira Examinatrice

MAHDJOUR M.M.

MCB

Univ. de Bouira.Promoteur

OULTAF L.

Doctorante

Univ. de Tizi Ouzou Invitée

REMINI H.

MCB

Univ. de Bouira Invité

Année universitaire : 2020/2021

Remerciements

Au terme de ce mémoire, je tiens à exprimer mes premiers remerciements et ma profonde gratitude à mon promoteur M^r MAHDJOUR qui a dirigé et encadré ce travail. J'ai pu bénéficier de sa magnanimité, sa disponibilité sa patience sans limite et son soutien indéfectible.

Au même titre, je tiens à remercier M^{me} OULTAF en qualité de Co-promotrice, Ses connaissances scientifiques m'ont permis d'avancer dans cette recherche.

Mes remerciements à l'aimable contribution de l'ensemble des membres de jury représentés par :

- ❖ M^r KADRI de nous avoir fait l'honneur de présider le jury.
- ❖ M^{me} MESRANE -BACHOUCHE d'avoir examiné ce travail.
- ❖ M^r REMINI de nous avoir honoré de sa présence en tant qu' invité

Mes remerciements s'adressent également à M^{me} DAHMANI. S cadre au niveau de la Direction des Services Agricoles de Bouira pour son aide inestimable, sa disponibilité, ses conseils et surtout ses encouragements.

Enfin, que tous ceux et celles qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire trouvent ici ma sincère gratitude.

Dédicaces

À la mémoire de mon papa ;

*À tous ceux qui me sont chers
en témoignage de ma profonde affection*

Tables des matières

Liste des abréviations.....	01
Liste des tableaux.....	02
Liste des figures.....	03
Introduction.....	05

Chapitre I : synthèse bibliographique

I. Généralités sur les pesticides

I.1. Définition des pesticides.....	07
2. composition des pesticides.....	07
3. classification des pesticides	08
3-1- Classification selon la famille chimique.....	08
3-1-1- Pesticides organiques.....	08
A- Pesticides organochlorés.....	08
B- Pesticides organophosphorés.....	08
C- Carbamates	09
3-1-2- Pesticides inorganiques.....	09
3-2- Classification selon leur mode d'action.....	09
3-2-1. Les herbicides.....	09
3-2-2. Les fongicides.....	10
3-2-3. Les insecticides	10
4. Les avantages de l'utilisation des pesticides.....	10
5. Utilisation des pesticides dans le monde	11
6. Utilisation des pesticides en Algérie.....	13
7. La réglementation concernant les pesticides.....	14
8. Devenir des pesticides dans l'environnement.....	15
9. Réduction d'usage des pesticides.....	15
9-1- Indicateur de fréquence de traitements phytosanitaires IFT.....	16

II . Généralités sur les cultures céréalières

1- Importance de la céréaliculture.....	17
1-1- Dans le monde.....	17
1-2- En Algérie.....	19
1-2-1 Dans la wilaya de Bouira.....	20
2 - Céréaliculture et utilisation des pesticides.....	21

Chapitre II : Matériel et Méthodes

II.1. Présentation de la région d'étude.....	22
1-1.Situation géographique du site d'étude.....	22
1-2.Description des zones d'étude.....	23
2. Méthodologie de travail.....	24
2-1. Le but de l'enquête.....	24
2-2. Déroulement de l'enquête.....	25
2-3. Organisation du questionnaire.....	26
3. Analyse des données.....	26

Chapitre III : Résultats et Discussions

I – Résultats	27
1- Âge des agriculteurs dans les quatre stations.....	27
2- Le niveau d'instruction des agriculteurs.....	28
3- Principaux produits phytosanitaires utilisés selon la cible.....	28
4- Pesticides utilisés selon la famille chimique et la matière active.....	30
4-1 pesticides utilisés selon famille chimique.....	30
4-2 les matières actives recensées dans la région de Bouira.....	31
5- Dosage des pesticides.....	34
6- Répartition des IFT	34
6.1. Evolution de l'IFT blé tendre.....	34
6.2. Evolution de l'IFT blé dur.....	35
6.3. Evolution de l'IFT Orge.....	35

6.4. Evolution de l'IFT avoine.....	36
7- Evolution de l'IFT total.....	37
8- Evolution des IFT selon le type de pesticide	37
II- Discussion.....	38
Conclusion et perspectives.....	41
Références bibliographiques.....	43
Annexe.....	49
Résumé	

Liste des abréviations

DSA : Direction des Services Agricoles.

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture).

Ha : Hectares

IFT : Indicateur de Fréquence de Traitement

MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

PIB : Produit Intérieur Brut

SAU : Surface Agricole Utile

UIPP : Union des Industries et de la Protection des Plantes.

WWF: World Wild life Fund

Liste des tableaux

Tableau 1 : utilisation des pesticides et principaux rendements de certains pays.

Tableau 2 : top 10 des pays consommateurs de pesticides selon la consommation annuelle (Millions de Kg) et consommation algérienne.

Tableau 3 : les superficies et productions céréalières de la région de Bouira pour l'année 2019-2020.

Tableau 4 : superficie occupée par la céréaliculture dans la station de Bouira.

Tableau 5 : superficie occupée par la céréaliculture dans la station d'Ain Bessam.

Tableau 6 : superficie occupée par la céréaliculture dans la station d'El Hachimia.

Tableau 7 : superficie occupée par la céréaliculture dans la station d'El Asnam.

Tableau 8 : Les matières actives recensées et leurs classes toxicologiques selon l'OMS.

Liste des figures

Figure 1 : estimation des rendements mondiaux moyens selon l'utilisation ou non de produits phytopharmaceutiques par rapport au rendement maximal.

Figure 2 : le marché mondial des pesticides dans le monde par région et par catégorie en 2011.

Figure 3 : évolution du nombre de décision d'homologation des pesticides en Algérie.

Figure 4 : devenir des pesticides dans l'environnement

Figure 5 : Principaux pays producteurs de céréales, y compris le riz.

Figure 6 : marché mondial des céréales de l'année 2017 à 2020.

Figure 7 : les superficies emblavées et récoltées de blé dur (a), blé tendre (b) et orge (c) pour la campagne 2013-2014 et 2014-2015.

Figure 8: la production céréalière par région pour l'année 2017.

Figure 9 : la production céréalière pour la période 2000-2017.

Figure 10 : localisation de la région d'étude.

Figure 11 : répartition des questionnaires par site et par culture céréalière.

Figure 12 : Age des agriculteurs en fonction des régions.

Figure 13 : Pourcentage des différents niveaux d'instruction par région.

Figure 14 : nature des pesticides utilisés par les agriculteurs par région.

Figure 15 : Pourcentages des différentes familles chimiques recensées dans la wilaya de Bouira.

Figure 16 : répartition des IFT du blé tendre des différentes parcelles en fonction des régions

Figure 17 : répartition des IFT du blé dur dans différentes parcelles en fonction des régions

Figure 18 : répartition des IFT de l'orge dans différentes parcelles en fonction des régions

Figure 19 : répartition des IFT de l'avoine dans différentes parcelles en fonction des régions.

Figure 20 : IFT moyen des cultures enquêtées sur les quatre sites.

Figure 21: répartition des IFT moyens selon le type de pesticide en fonction de la culture sur les quatre sites

Introduction

Introduction

Introduction

Les céréales sont la base de la première civilisation humaine (Benabdallah, 2016), autrement dit le tournant à partir duquel les sociétés civilisées modernes ont commencé (Chekhma et *al.*, 2020). Avec leurs dérivés, elles constituent une des bases les plus importantes de l'agro-alimentaire car elles occupent une place prépondérante dans l'alimentation humaine (Kherch Medjden et Bouchafaa, 2012).

La production céréalière en Algérie présente une caractéristique fondamentale qui est l'extrême variabilité du volume des récoltes et ce pour deux principales causes à savoir : la menace des cultures par des organismes nuisibles et le conditionnement par les aléas climatiques (Kherch Medjden et Bouchafaa, 2012).

Pour atteindre les standards exigés ainsi que les niveaux de production économiquement viables (Ouchebbouk et Zibani-Amokrane, 2015) et donc combler l'écart entre la consommation et la production nationale qui est largement déficitaire (Benabdallah, 2016), les productions agricoles ont besoin d'être protégées contre les ravageurs qui sont susceptibles de provoquer des dégâts souvent irréversibles (Ouchebbouk et Zibani-Amokrane, 2015).

L'usage des pesticides (herbicides, fongicides et insecticides) est une solution face aux menaces (Bensalem, 2015) ils contribuent de façon indispensable à la protection, à la régularité et à la qualité de la production agricole (Rahatlfoul et Cherif, 2019).

Cependant, certains auteurs rappellent que ces produits demeurent toxiques et engendrent des risques importants pour la santé humaine et pour l'environnement (Cissé et *al.*, 2001 ; Deviller et *al.*, 2005). Leur bon usage reste tributaire de la maîtrise des modes d'usage (Deville et *al.*, 2005) vu le manque d'équipements permettant le dosage, le contrôle et le suivi de la gestion de ces produits toxiques (Medjdoub, 2013).

L'Algérie est devenue un grand consommateur de pesticides avec plus de 30000 tonnes épandues chaque année (Merghid et *al.*, 2017). Leur utilisation est de plus en plus fréquente, elle a accompagné l'augmentation des superficies des cultures à forte rentabilité (Bouziane, 2007).

Introduction

L'agriculture dans la région de Bouira a connu un essor considérable durant ces dernières décennies avec un développement très remarquable en termes de superficies agricoles, qui sont en cours d'extension par la mise en valeur de nouveaux périmètres et en termes de la diversité culturelle dans les systèmes de production végétale, qui tend de plus en plus vers l'agriculture intensive. Cette dernière fait appel à l'utilisation de produits phytosanitaires afin d'assurer une bonne production sur le plan quantitatif et qualitatif (Gdoura, 2013), mais, l'impact engendré sur l'homme et son environnement reste incontestable (Merhi, 2008).

Afin de pallier au problème d'utilisation intensive des pesticides sur les cultures céréalières notamment, un indicateur de fréquence de traitement a été développé, reflétant l'utilisation réelle des produits phytosanitaires et dont le but est de réduire leur usage et y fixer des normes à ne pas dépasser (Pingault, 2009).

Notre travail propose une réflexion construite d'une part à partir d'éléments de la bibliographie scientifique portant des généralités sur les pesticides et la céréaliculture, d'autre part sur une enquête réalisée auprès d'agriculteurs de la région de Bouira, dans le but de recenser les pesticides utilisés sur les différentes cultures céréalières, au niveau des quatre stations choisies (Bouira, El Hachimia, Al Asnam et Ain Bessam) afin de mettre en évidence les périodes d'application, les dosages et les fréquences d'utilisation, et permettre ainsi de suivre l'évolution de l'IFT pour différents groupes de pesticides, quantifier la variabilité de cet indicateur et l'existence de tendances dans l'utilisation des pesticides pour la culture céréalière.

Ce document est composé de trois chapitres. Le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique portant des généralités sur les pesticides et la céréaliculture. Dans le second chapitre nous présentons la zone d'étude et le déroulement de notre enquête, Enfin, dans le troisième chapitre nous exposons les résultats obtenus et la discussion. Nous terminons par une conclusion générale.

Chapitre 1

synthèse bibliographique

I. Généralités sur les pesticides

1. Définition des pesticides

Il existe plusieurs termes et expressions pour désigner et définir les produits phytosanitaires, mais le terme « pesticide » reste le plus répandu (Bettiche ,2017).

Le terme pesticide, provient de l'association du mot latin « pestis » qui désigne tout animal ou plante (virus, bactérie, champignon, ver, mollusque, insecte, rongeur, oiseau et mammifère) susceptible d'être nuisible pour l'homme et son environnement et du suffixe « cide », du verbe latin « caedere » qui signifie frapper, abattre, tuer (Gatignol et Etienne, 2010).

La FAO, les définit comme des substances ou associations de substances chimiques ou biologiques destinées à repousser, détruire ou combattre les organismes nuisibles ou à être utilisées comme régulateurs de croissance des plantes.

Selon le rapport du WWF de 2012, les pesticides sont des substances chimiques exerçant une activité de contrôle contre des organismes considérés nuisibles par l'homme pour ses activités. Qu'ils soient naturels ou de synthèse, ils sont majoritairement destinés à la protection des cultures et ont permis le développement d'un modèle d'agriculture réputé « moderne ».

2. Composition des pesticides

Un pesticide est composé d'une ou plusieurs substances ou matières actives (Bensalem, 2015). La matière active est la partie la plus importante d'un produit, car elle est considérée comme étant le produit chimique, toxique qui tue/lutte contre le ravageur visé (Anonyme, 2004).

Néanmoins, la composition d'une formulation pesticide ne se limite pas qu'à la matière active, elle comprend également des matières additives, parmi elles :

- **Un diluant (ou solvant)** : qui permet de réduire la consommation de la matière active en la diluant pour la rendre liquide.
- **Des adjuvants** : qui ont pour fonction d'améliorer l'efficacité de la matière active, ces adjuvants peuvent être :
 -)] Des mouillants : qui diminuent la tension superficielle des gouttelettes,
 -)] Des adhésifs : qui augmentent la viscosité des gouttelettes prolongent leur présence sur le végétal,
 -)] Des dispersifs ou émulsifs : qui facilitent la préparation du liquide à pulvériser, donc son homogénéité,

-) Des stabilisants : qui ont pour fonction de réduire l'action de l'oxygène de l'air et des radiations solaires mais aussi l'interaction entre les différents composants.
-) Des synergistes : qui augmentent l'efficacité de la matière active,
-) Des substances colorantes : qui permettent de mieux identifier les produits très toxiques,
-) Des substances odoriférantes : qui ont pour objet d'éviter les contusions avec des aliments (Appert et Deuse, 1988).

3. Classification des pesticides

Les pesticides mis sur le marché actuellement sont caractérisés par une telle variété de structures chimiques, de groupes fonctionnels et d'activité que leur classification est assez complexe (Louchahi, 2015).

Il existe 04 façons de les classer :

- Selon leurs caractéristiques chimiques ;
- Selon leurs cibles ;
- Selon leurs usages ;
- Selon les risques toxicologiques qu'ils peuvent engendrer (Bettiche, 2017).

Cependant, la plupart des auteurs les classent soit en fonction de leur structure chimique soit selon leurs cibles principales donc les organismes vivants visés (INSERM, 2013).

3.1. Classification selon la famille chimique

La classification se fait selon la nature chimique de la matière active, on distingue :

3.1.1. Pesticides organiques

Comprennent :

A. Pesticides organochlorés : Ce sont des composés organiques qui comportent au moins un atome de chlore lié à un atome de carbone. Ce sont les premiers pesticides organiques de synthèse utilisés en agriculture. Connus pour leur persistance dans l'environnement et leur toxicité très élevée (demi-vie allant de 3 à 20 ans). Ils comprennent des dérivés de l'Éthane, des Cyclodiènes et les hexachlorocyclohexane (tel que le DDT Dichlorodiphényltrichloroéthane) (Kheddam-Benadjal, 2012).

B. Pesticides organophosphorés : Ce sont des composés organiques qui comportent au moins un atome de phosphore directement lié à un atome de carbone. Les pesticides organophosphorés sont liquides, faiblement volatils et légèrement solubles dans l'eau.

Considérés comme étant les insecticides le plus souvent utilisés en agriculture, à la maison, dans les jardins et dans la pratique vétérinaire (Kheddam-Benadjal, 2012).

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

A ces trois types, s'ajoutent d'autres pesticides organiques tels que : Triazines ; Urées substituées et Pyréthrénoïdes, etc (Boland et *al.*, 2004).

3.1.2. Pesticides inorganiques

Ils sont parmi les premiers produits chimiques utilisés pour combattre les fléaux. En général ce sont des éléments chimiques qui ne se dégradent pas, comme les dérivés de minéraux (acide borique, cuivre, sels, soufre, etc.) leur utilisation entraîne souvent de graves effets toxicologiques sur l'environnement. Tel est le cas du plomb, de l'arsenic et du mercure dont l'accumulation dans le sol est hautement toxique (Boland et *al.*, 2004).

3.2. Classification selon leur mode d'action

Elle se fait selon la nature des cibles visées. Il existe essentiellement trois grandes catégories de pesticides selon le mode d'action : les herbicides, les fongicides et les insecticides.

3.2.1. Herbicides

Ils sont parmi les pesticides les plus utilisés dans le monde, toutes cultures confondues (Louchahi, 2015). Les herbicides sont de nature assez différente de celle des autres familles de pesticides (insecticides, fongicides ...), leur action n'est pas d'intervenir contre un intrus, de nature différente (insecte/parasite) mais destinés à lutter contre certains végétaux (les « mauvaises herbes » ou « plantes adventices »), qui entrent en concurrence avec les plantes qui doivent être favorisées et protégées (WWF, 2012).

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 (Louchahi, 2015).

3.2.2. Fongicides

Ils permettent de combattre la prolifération de maladies causées par des champignons, ils sont donc destinés à éliminer les moisissures et parasites. Le plus ancien fongicide répertorié mais aussi le plus courant est le soufre et ses dérivés ainsi que le cuivre. La bouillie bordelaise par exemple, utilisée comme fongicide est un mélange d'eau, de sulfate de cuivre et de chaux,(WWF, 2012).

3.2.3. Insecticides

Ils sont considérés comme le groupe de pesticides qui représente le plus de risques pour l'homme car ce sont souvent les plus toxiques, notamment l'arsenic, très utilisé avant la seconde guerre mondiale. Ils sont destinés à la lutte contre les insectes et ce, en les tuant ou en empêchant leur reproduction afin de protéger les plantes. C'est dans cette famille que l'on trouve la plupart des « polluants organiques persistants » -les POP- notamment les organochlorés comme le fameux DDT, insecticide très puissant, très utilisé jusqu'à son interdiction (WWF, 2012).

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

- Les acaricides, contre les acariens ;
- Les nématicides, contre les vers du groupe des nématodes ;
- Les rodenticides, contre les rongeurs, etc (Louchahi, 2015).

4. Les avantages de l'utilisation des pesticides

Les pertes mondiales dues aux ennemis des cultures (insectes, nématodes, maladies et adventices) sont estimées à 300 milliards \$ US par année (Kacel et Oumezzaouche, 2017).

Pour éviter des dégâts majeurs comme il en existait à une époque où les agriculteurs étaient démunis (ex. : catastrophe du mildiou de la pomme de terre en Irlande au 19^{ème} siècle), les cultures doivent être protégées contre les maladies, les insectes ravageurs et les mauvaises herbes (agro.basf, 2019). Selon les publications de l'Union des industries de la protection des plantes (UIPP) en 2011 les produits phytopharmaceutiques constituent de ce fait, un outil incontournable pour assurer les besoins alimentaires d'une population mondiale de plus en plus croissante.

La FAO (Organisation Mondiale pour l'Alimentation et l'Agriculture) a réalisé des estimations de l'impact de l'absence de traitements phytopharmaceutiques sur différentes productions démontrées dans la figure 1, et les statistiques montrent qu'il existe une corrélation entre les rendements agricoles et les quantités de pesticides utilisés (tableau 1)

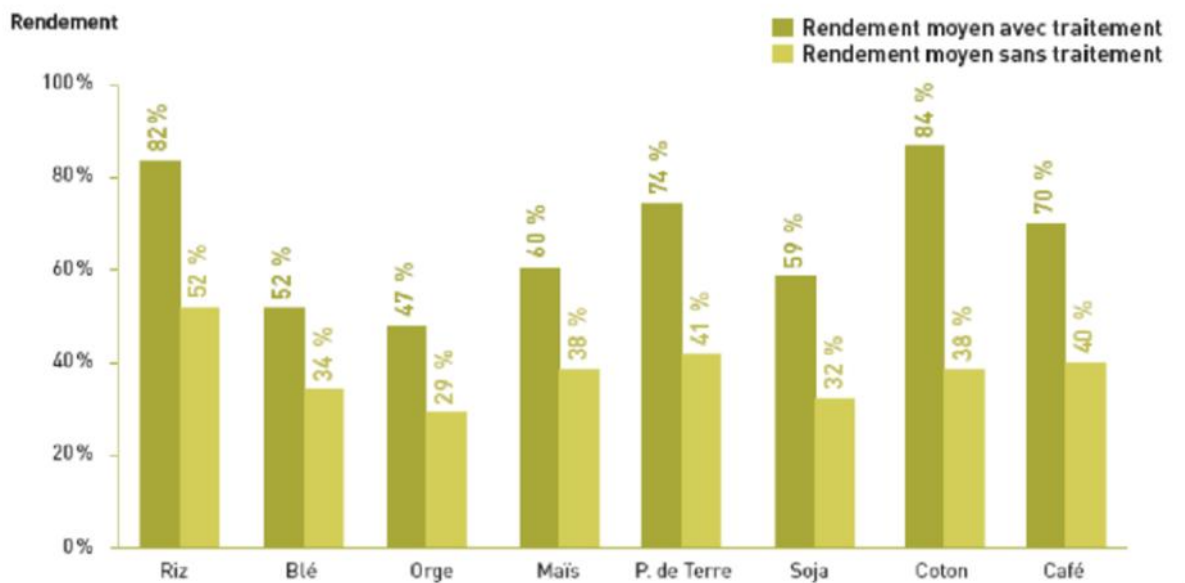


Figure 1 : Estimation des rendements mondiaux moyens selon l'utilisation ou non de produits phytopharmaceutiques par rapport au rendement maximal (FAO, 2005)

Tableau 1 : utilisation des pesticides et principaux rendements de certains pays (Ayad-Mokhtari, 2012)

Pays ou continent	Dose d'emploi (Kg /Ha)	Rang mondial d'utilisation	Rendement (Tonne/Ha)	Rang mondial de production
Japon	10.08	01	5.5	01
Europe	1.90	02	3.4	02
USA	1.50	03	2.6	03
Amérique Latine	0.22	04	02	04
Océanie	0.20	05	1.6	05
Afrique	0.13	06	1.2	06

5. Utilisation des pesticides dans le monde

Le marché mondial des pesticides (environ 40 milliards de dollars) est assez stable depuis quelques années, il existe plus de 100 000 spécialités commerciales dans le monde, composées de 9000 matières actives différentes, autorisées à la vente. Chaque année, 15 à 20 nouvelles matières actives s'ajoutent à la liste (UIPP, 2011).

D'après les publications de l'UIPP (2011), les herbicides représentent 46% du marché mondiale des pesticides, les fongicides près de 26%, les insecticides quant à eux représentent 25% comme démontré dans la figure ci-dessous.

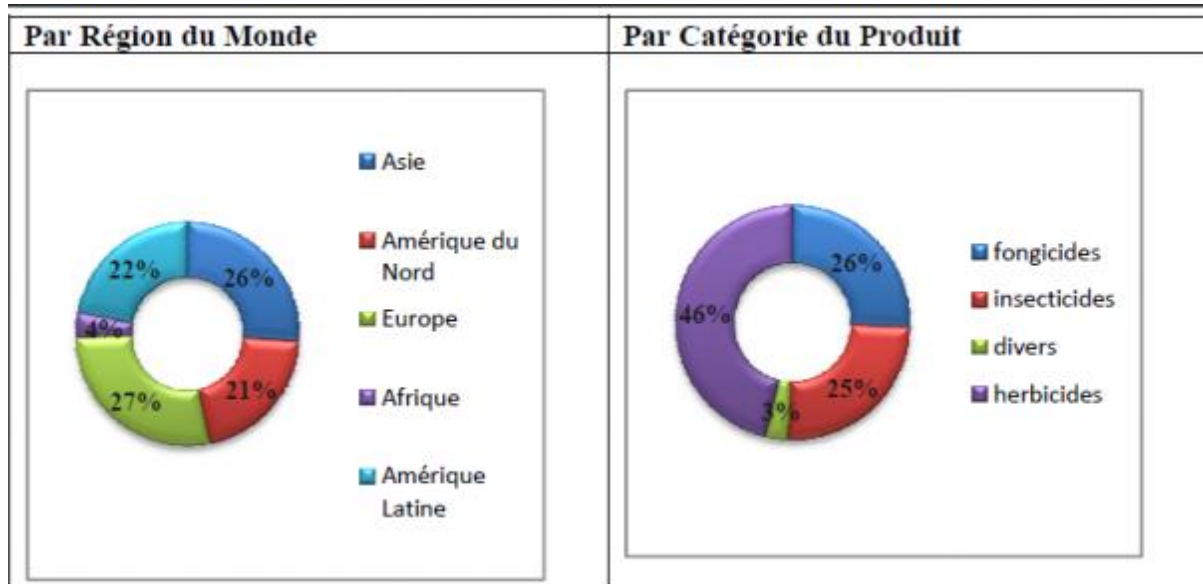


Figure 2 : Le marché mondial des pesticides dans le monde par région et par catégorie en 2011 (UIPP, 2011).

Les pays qui consomment le plus de pesticides au niveau mondial figurent dans le tableau ci-dessous. La Chine est en tête du classement des consommateurs de pesticides. Les Etats Unis, est le plus important consommateur du continent américain. Tandis qu'en Europe les pays en tête sont l'Italie et la France. L'utilisation des pesticides en Afrique est la plus faible de tous les continents en raison de la pauvreté, de l'instabilité, des pluies peu fiables et des sols indifférents qui ont empêché la petite agriculture de se moderniser dans une grande partie de la région. Néanmoins, il existe des zones d'utilisation intensive des pesticides en Afrique du Nord, par exemple dans les régions cotonnières du Soudan. Aussi, les grandes fermes commerciales et plantations produisant du café et d'autres cultures d'exportation en Afrique du Sud (Benaboud et *al.*, 2014 ; Bettiche, 2017).

Tableau 2 : Top10 des pays consommateurs de pesticides selon la consommation annuelle (Millions de Kg) et consommation algérienne (Bettiche, 2017)

Rang	Pays	Consommation annuelle de pesticides	Rang	Pays	Consommation annuelle des pesticides
01	Chine	1806	06	Italie	63
02	USA	368	07	France	62
03	Argentine	265	08	Canada	54
04	Thaïlande	87	09	Japon	52
05	Brésil	76	10	Inde	40
Sans classement				Algérie	6-10

6. Utilisation des pesticides en Algérie :

En Algérie, la fabrication des pesticides est assurée par des entités autonomes de gestion des pesticides tels qu'Asmidal et Moubydal. En raison de l'économie du marché, plusieurs entreprises se sont plutôt orientées vers l'importation d'insecticides et d'autres produits apparentés (Bouziane, 2007).

Au fil des ans, l'homologation des pesticides (figure 3) a beaucoup évolué jusqu'à avoisiner les 400 produits, dont une quarantaine largement utilisés par les agriculteurs. La figure ci-dessous, retrace l'évolution du nombre de pesticides homologués depuis l'année 2000 et qui équivalait alors à 57, pour atteindre 330 produits en 2006, le chiffre a quintuplé en 6ans. En 2009, l'association algérienne pour la protection de l'environnement rapporte que 30 000 tonnes de pesticides sont épandues annuellement, ce qui fait de l'Algérie un grand consommateur de ces produits (Noui, 2019).

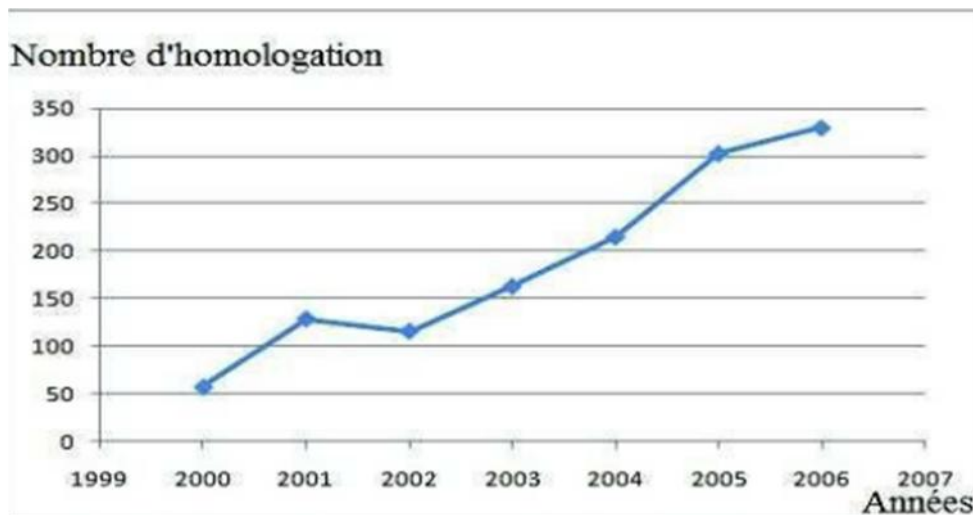


Figure 3 : Evolution du nombre de décision d'homologation des pesticides en Algérie (MADR, 2008, *in* Mokhtari, 2011).

7. Règlementation concernant les pesticides

Les pesticides sont des substances chimiques toxiques et dangereuses, l'ordre public exige que la loi détermine à leur sujet des procédures : d'approbation, enregistrement, classement, étiquetage, fabrication, formulation, importation, exportation, commercialisation, publicité, vente, fourniture, transport, stockage, disponibilité, utilisation et destruction. Certains aspects de la réglementation font l'objet de lois, avec des sanctions en cas de violation. D'autres aspects font l'objet de codes de pratique, ou même d'accords volontaires. Les règlements varient d'un pays à l'autre, dans de nombreux pays, l'agriculture est omise ou expressément exclue de la législation générale du travail, et de la santé et la sécurité en milieu de travail. Toutefois, la plupart des pays sont dotés d'une législation concernant l'enregistrement et le contrôle des pesticides (Ais et Oumrane, 2018).

En Algérie, selon le bulletin d'informations phytosanitaires publié par l'INPV en 2012, le contrôle des pesticides n'a pas été réglementé durant la période allant de 1962 à 1967, de ce fait, aucune autorisation n'a été exigée quant à la commercialisation et l'utilisation des pesticides à usage agricole. La promulgation de la loi n° 8717 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).

8. Devenir des pesticides dans l'environnement

Dans les pays en voie de développement particulièrement en Afrique, l'utilisation des pesticides engendre des risques importants à la fois pour la santé humaine et pour l'environnement (Cissé et *al.*, 2001). Malgré un souci croissant de protection de l'environnement, suite à l'utilisation des produits phytosanitaires, une certaine quantité de ces substances se retrouve dans l'environnement, principalement dans l'air par la dérive sous forme de gouttelettes ou sur le sol, ils peuvent alors être soumis à différents processus (figure 4) :

-) La rétention dans le sol jusqu'à la formation de résidus liés (adsorption) (par exemple l'accumulation des fongicides à base de cuivre dans les sols).
-) Le transport vers d'autres compartiments environnementaux par des processus physicochimiques (volatilisation) ou via un vecteur, l'eau par lixiviation ou ruissellement ou les particules de sol (désorption) (Budzinski, 2012).

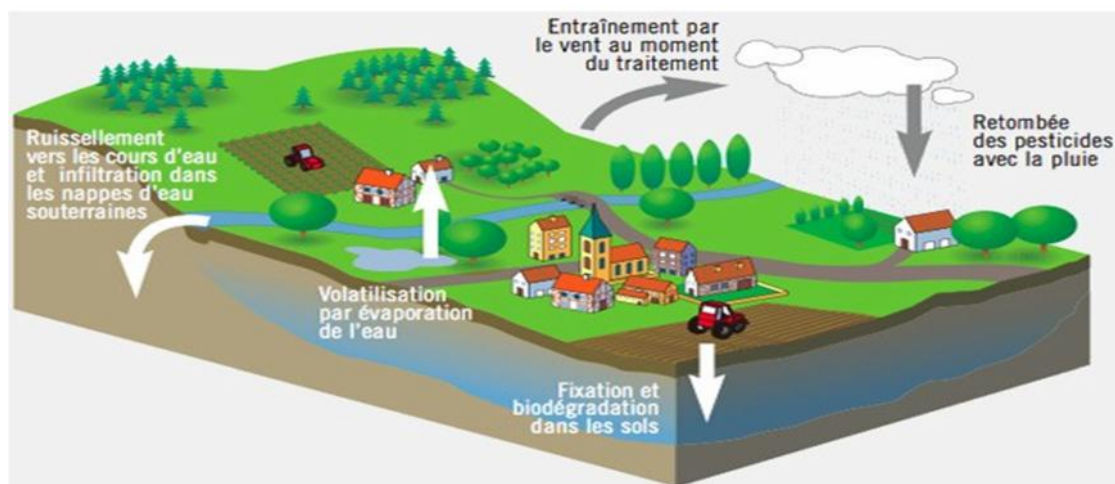


Figure 4 : devenir des pesticides dans l'environnement ([ensemble-pour-orgeral, 2011](#)).

9. Réduction d'usage des pesticides

Afin de limiter l'utilisation des pesticides, différents indicateurs ont été développés (Pingault et *al.*, 2009), le premier a vu le jour au milieu des années 1980 au Danemark appelé **IIT** « Indicateur d'Intensité de Traitement » (Brunet et *al.*, 2007). Depuis, de nombreux indicateurs d'intensité de recours aux produits phytosanitaires ont été mis en pratique, entre autre : « l'indicateur de quantité totale de substances actives (QSA) » et « Nombre de Doses Unités (NODU) ». Ils ont par ailleurs la faiblesse de ne pas intégrer les caractéristiques propres au produit phytosanitaire. L'objectif était alors de développer un indicateur de fréquence de traitement portant sur les pratiques agricoles, reflétant l'utilisation réelle de produits phytosanitaires et son évolution aux niveaux national, territorial ou à l'échelle d'une

exploitation individuelle, en surmontant les limites des deux indicateurs décrits ci-dessus (Pingault et *al.*, 2009).

9.1. Indicateur de Fréquence de Traitements phytosanitaires (IFT)

C'est un indicateur de suivi de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques (pesticides) à l'échelle de l'exploitation agricole ou d'un groupe d'exploitations (agriculture.gouv, 2021). Il permet d'évaluer directement l'efficacité des politiques publiques qui visent à réduire l'usage de produits phytosanitaires (Pingault et *al.*, 2009).

Pour un traitement donné, l'IFT se calcule de la façon suivante :

$$\mathbf{IFT} = \frac{D}{D} \times \frac{a}{ho} \times \frac{ée}{ée} \times \frac{s}{s} \times \frac{t_i}{t_i} \times \frac{ée}{ée}$$

On distingue deux types de doses homologuées (ou de référence) :

) Les doses de référence définies à la cible, c'est-à-dire pour chaque produit, culture, cible ou fonction visée par le traitement ;

) Les doses de référence définies à la culture, c'est-à-dire pour chaque produit et culture, lorsque l'information sur la cible visée n'est pas renseignée par l'agriculteur (Brunet et *al.*, 2007).

L'IFT peut être calculé de façon globale ou par catégorie de produits phytosanitaires. Cette approche permet un suivi spécifique de certaines familles de traitement (insecticides, fongicides, herbicides) en fonction d'une problématique locale (Pingault et *al.*, 2009).

II. Généralités sur les cultures céréalières

A l'échelle mondiale, les céréales occupent une place primordiale dans le système agricole. Elles sont considérées comme principale source de nutrition humaine et animale (Mesrane, 2018). Avec leurs dérivées, elles constituent l'alimentation de base dans beaucoup de pays en développement particulièrement les pays maghrébins (Nature et technologie, 2009). La culture des céréales a été et restera la spéculation prédominante de l'agriculture Algérienne. Etant les principales sources caloriques, elles assurent 60% de cet apport et 71% de l'apport protéique (Mesrane, 2018).

1. Importance de la céréaliculture

Secteur d'excellence de l'économie, l'agriculture joue, comme l'industrie, un rôle majeur dans les équilibres nationaux. La filière céréalière en est un atout déterminant (Passion céréale, 2021).

1.1. Dans le monde

Le blé vient en tête des productions céréalières et représente environ un tiers de la production mondiale, l'orge quant à lui occupe la quatrième place après le blé, le riz et le maïs, 60% de sa production est basée en Europe.

Les principaux pays producteurs de céréales (Figure 5) présentent une surproduction céréalière ce qui donne vie à un véritable marché de céréales à l'échelle mondiale (Figure 6). En effet, l'excédent a tendance à être réduit par exportation, notamment vers les pays d'Afrique du nord dont la production a du mal à couvrir les besoins qui s'accroissent sans cesse en regard de la progression de la population (de 2 à 3% par an), créant alors une dépendance qui conduit à l'importation de différentes céréales tel que le blé mais également la farine. En raison de cette dépendance alimentaire des pays du tiers monde, les céréales sont aujourd'hui considérées comme étant le pétrole jaune (Benabdallah, 2016).



Figure 5 : Principaux pays producteurs de céréales y compris le riz (Passion céréales, 2019)

Marché mondial des céréales					
	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21 estimation	2021/22 prévision (03 juin 2020)
(..... millions de tonnes)					
Production^{1/}	2 693.4	2 647.9	2 710.7	2 768.6	2 820.9
Disponibilités^{2/}	3 522.2	3 510.4	3 548.6	3 590.8	3 629.7
Utilisation	2 655.1	2 688.4	2 713.7	2 778.2	2 825.7
Commerce^{3/}	424.2	412.2	440.1	468.0	469.3
Stocks de clôture^{4/}	862.5	838.0	822.3	808.8	811.5
(..... pour cent)					
Rapport stocks mondiaux- utilisation	32.1	30.9	29.6	28.6	28.1
Rapport stocks des principaux exportateurs- utilisation totale^{5/}	18.3	18.9	18.2	17.6	18.4

Figure 6 : marché mondial des céréales de l'année 2017 à 2022 (FAO 2021)

1.2. En Algérie

La superficie ensemencée en céréales durant la décennie 2000-2009 est évaluée à 3 200 930 ha, dont le blé dur et l’orge occupent la majeure partie avec 74% de la culture céréalière totale. Durant la période 2010-2017 (Figure 7) cette superficie a atteint en moyenne 3 385 560 ha, une évolution de 6% par rapport à la période précédente (2000-2009) (Madr ,2006).

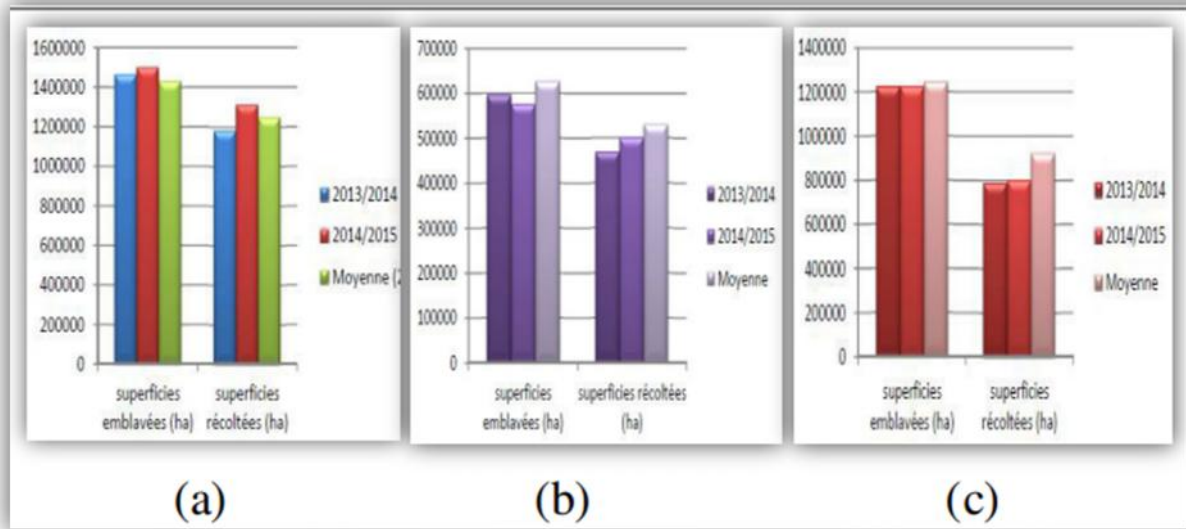


Figure 7 : Les superficies emblavées et récoltées de blé dur (a), blé tendre (b) et orge (c) pour la campagne 2013/2014 et 2014/2015 (ONFAA, 2015)

La production céréalière en Algérie (Figure 8) est pluviale (moins de 3% en irrigué) donc conditionnée par les aléas climatiques elle est de ce fait marquée par une forte irrégularité et est majoritairement localisée en zone humide et subhumide, dans le nord du pays.

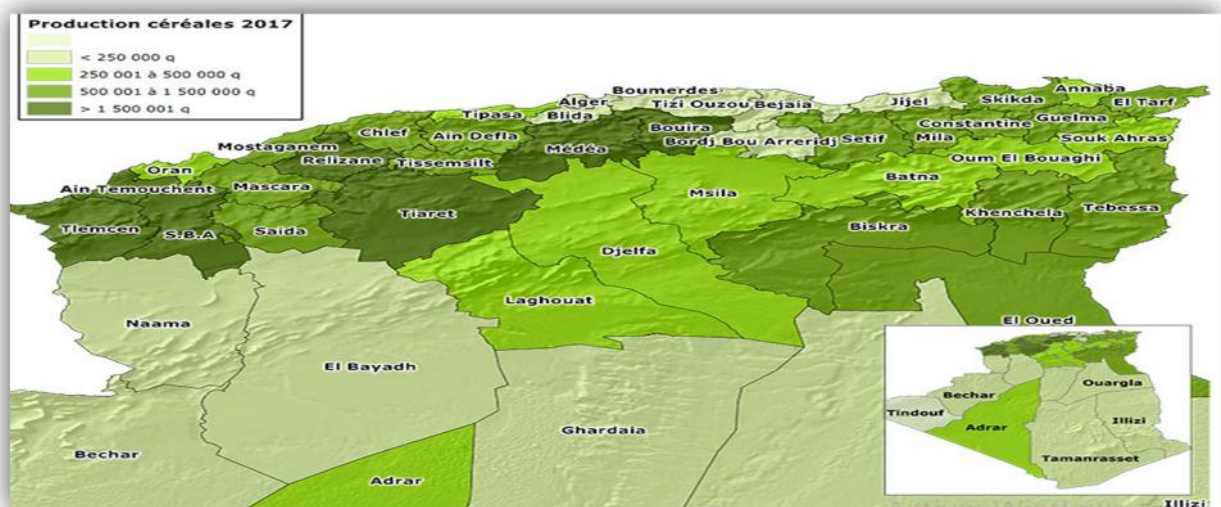


Figure 8: production céréalière par région pour l’année 2017(anagriculture,2018)

La production moyenne de céréales de la décennie (2000 à 2009), a légèrement dépassé les 32,6 millions de quintaux selon la FAO, celle réalisée au cours de la période (2010-2017) est estimée à 41,2 millions de quintaux soit un accroissement de 26%, la figure 9 détaille les quantités exprimées en quintal pour les différentes céréales sur quasiment une vingtaine d'années. La production est constituée essentiellement de blé dur et d'orge, qui représentent respectivement **51%** et **29%** de l'ensemble des productions de céréales en moyenne (Madr, 2006)

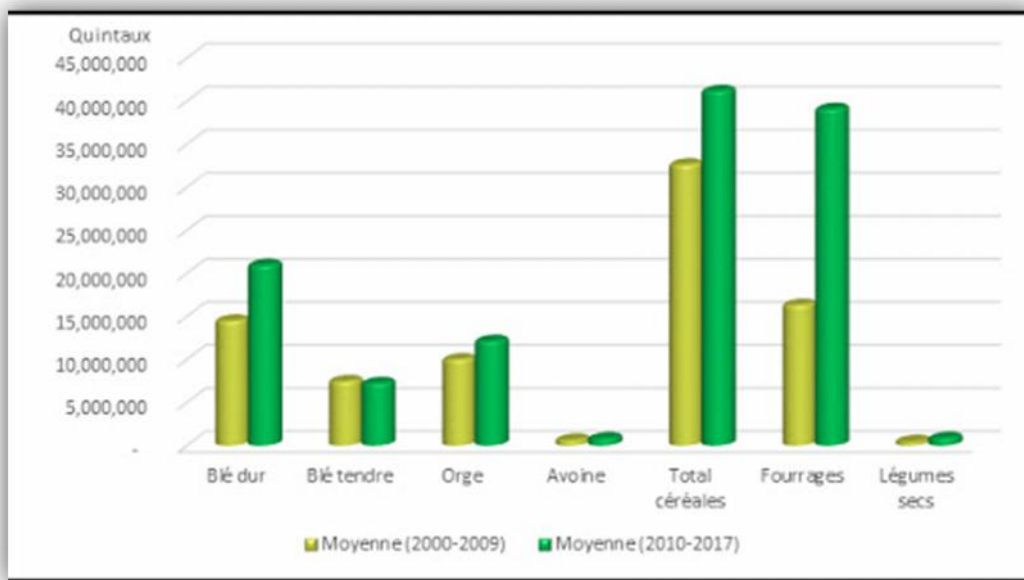


Figure 9: production céréalière pour la période 2000-2017

La céréaliculture occupe une place très importante dans l'économie du pays ; en 2019 elle a contribué au PIB algérien avec 12,3 % et absorbe 1.14 million de main d'œuvre. L'agriculture occupe ainsi la 3ème place après les hydrocarbures et les services en matière de contribution au PIB algérien (Chachoua et Guerrache, 2019).

1.2.1. Dans la wilaya de Bouira

La culture céréalière est une activité dominante avec une couverture avoisinant les 37% de la surface agricole utile (SAU) de la wilaya de Bouira qui correspond à 69343,25 Ha avec une production totale de 1988256 Qx. Pour l'année 2019- 2020, et selon les statistiques de la DSA de Bouira la production par variétés de céréales se répartit comme démontré dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : les superficies et productions céréalières de la région de Bouira pour l'année 2019-2020 (DSA 2021)

Céréales	Superficie occupée (Ha)	Production (Qx)
Blé dur	48477,5	14449477
Blé tendre	6459,75	182810
Orge	13161	327705
Avoine	1245	28261

2. Céréaliculture et utilisation des pesticides

La céréaliculture revêt une grande importance économique, parce qu'elle apporte sous un petit volume, une matière première très riche en calories, facilement transportable et conservable (Moule, 1971). Néanmoins les producteurs agricoles doivent composer avec la présence d'insectes nuisibles ou de maladies parasitaires, ils doivent aussi combattre les mauvaises herbes et tout cela afin de protéger la viabilité de leurs entreprises mais surtout des cultures (quebec.ca, 2021).

Il existe plusieurs moyens de lutte pour contrer les ennemis des cultures. Ces moyens peuvent être biologiques, chimiques ou physiques. Les approches peuvent être préventives ou curatives. Lorsque les moyens de prévention sont infructueux, divers outils s'offrent aux agriculteurs dont les pesticides qui ont un rôle certain à jouer dans le rendement des cultures.

Chapitre 2

matériel et méthodes

Dans le but d'évaluer l'intensité d'utilisation des produits phytosanitaires, nous avons étudié l'utilisation des pesticides (herbicides, insecticides et fongicides) pour des cultures céréalières à partir d'enquêtes réalisées sur quatre zones agricoles (El Hachimia, El Asnam, Ain Bassam et Bouira) localisées dans la wilaya de Bouira.

1. Présentation de la région d'étude

1.1. Situation géographique du site d'étude

Notre étude s'est déroulée au niveau de quatre communes (figure 10) de la wilaya de Bouira située dans la région centre du pays. Elle s'étend sur une superficie de 4456,26 km² représentant 0,19% du territoire national. Elle est limitée géographiquement :

- Au Nord par les wilayas de Boumerdes et Tizi-Ouzou ;
- Au Sud et Sud-ouest par Msila et Médéa ;
- A l'Est et au Sud Est par Bejaia et Bordj Bou Arreridj ;
- A l'Ouest par Blida et Médéa (**DCW de Bouira, 2013**).

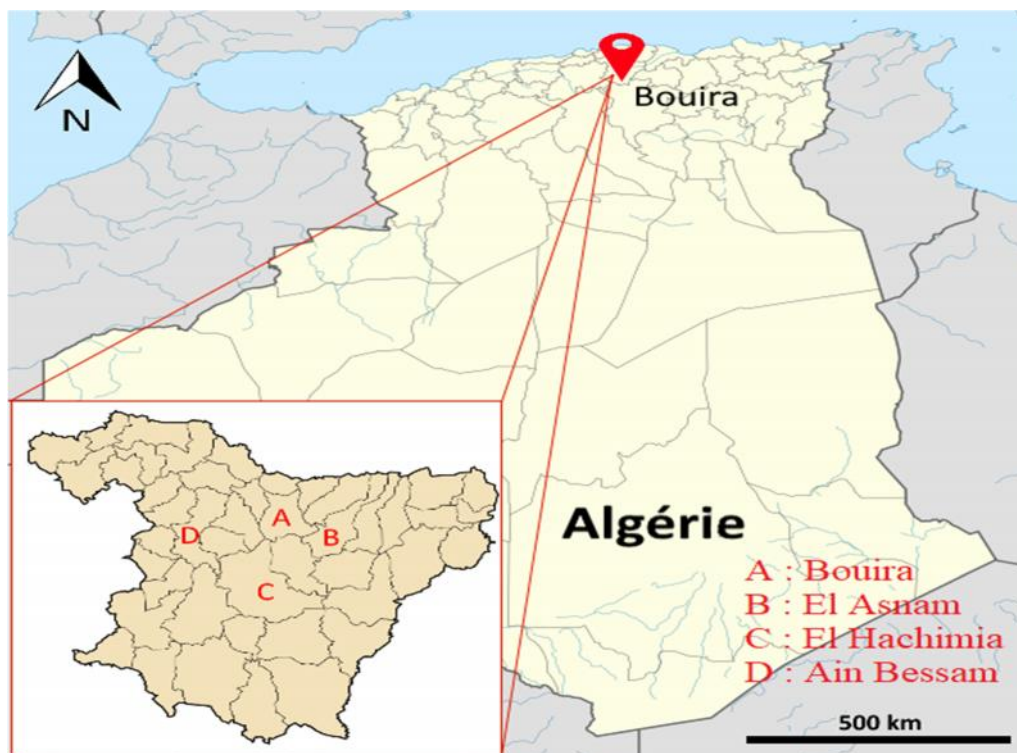


Figure 10:localisation de la région d'étude

Description des zones d'étude

Le choix des différents sites était motivé par le nombre de producteurs par site, la taille et la superficie exploitée mais aussi les variétés de céréales cultivées.

J) Station de Bouira centre :

Elle est située à 106 kilomètres au sud-est d'Alger, elle occupe la superficie de 97km². Les superficies dédiées aux céréales sont portées sur le tableau 4.

Tableau 4 : superficie occupée par la céréaliculture dans la station de Bouira centre (DSA, 2021)

Variété	Superficie (Ha)
Blé dur	5043.5
Blé tendre	352
Orge	218
Avoine	00
Superficie totale	5613.50

J) Station d'Ain Bassam

Elle est située dans le périmètre de la plaine des Arribes, avec une superficie de 126 Km². La céréaliculture occupe plus de 5000 ha dont 4000 ha entièrement dédiés au blé dur, (tableau 5).

Tableau 5 : superficie occupée par la céréaliculture dans la station d'Ain Bessam (DSA, 2021)

Variété	Superficie (Ha)
Blé dur	4000
Blé tendre	700
Orge	1300
Avoine	75
Superficie totale	6075

Station d'El Hachimia

Elle est située au sud de la wilaya de Bouira. Elle occupe la superficie de 250 km². Les superficies dédiées aux céréales sont présentées dans le tableau 6

Tableau 6 : superficie occupée par la céréaliculture dans la station D'El Hachimia (DSA, 2021)

Variété	Superficie (Ha)
Blé dur	6865
Blé tendre	960
Orge	2310
Avoine	290
Superficie totale	10425

) 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, d'une superficie de 85 Km². Le tableau 7 illustre les superficies des différentes cultures céréalières présentes dans cette région.

Tableau 7: superficie occupée par la céréaliculture dans la station d'El Asnam (DSA, 2021)

Variété	Superficie (Ha)
Blé dur	2633
Blé tendre	447
Orge	368
Avoine	10
Superficie totale	3458

2. Méthodologie de travail

2.1. But de l'enquête

Le but de notre étude est de mener une enquête auprès des agriculteurs afin de recenser les pesticides utilisés sur les différentes cultures céréalières (blé dur, blé tendre, orge et avoine) et ce au niveau des quatre stations choisies et de mettre ainsi en

évidence les périodes d'application, les dosages et les fréquences d'utilisation, et permettre de suivre l'évolution de l'IFT pour différents groupes de pesticides afin de quantifier la variabilité de cet indicateur ainsi que l'existence de tendances dans l'utilisation des pesticides pour la culture céréalière.

2.2. Déroulement de l'enquête

Notre enquête, réalisée avec l'aide de la Direction des Services Agricole de Bouira s'est étalée sur une période de deux mois et demi allant du mois d'avril jusqu'à la mi-juin, elle a été menée sur la base d'un questionnaire adapté, et selon la technique du face à face dans le but d'éviter toute incompréhension. Pour chaque entretien, une durée de 20 à 30 minutes en moyenne a été consacrée à l'agriculteur. Certaines réponses ont fait l'objet d'une vérification par observation directe au niveau de l'exploitation tels que les pesticides utilisés.

La présente enquête a été menée auprès de 64 agriculteurs (figure 11) répartis sur les quatre stations précédemment citées, chaque station comportant quatre variétés de céréales (blé dur, blé tendre, orge et avoine).

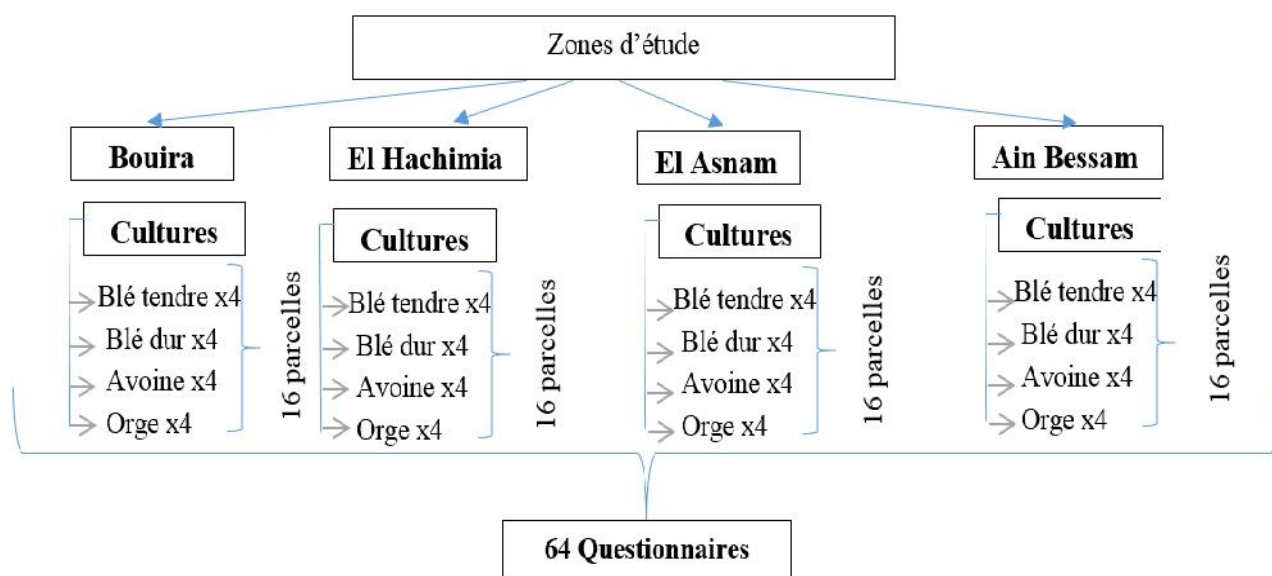


Figure 11 : répartition des questionnaires par site et par cultures céréalières

2.3. Organisation du questionnaire

Le questionnaire est composé de 23 questions réparties en 03 principaux axes :

- Le premier est dédié aux généralités concernant l'enquête tel que l'âge, le sexe, la région, les espèces de céréales qu'il cultive, etc.
- La seconde partie est réservée à la typologie des produits phytosanitaires et met en avant les types de pesticides utilisés par les agriculteurs (herbicides, fongicides, ...) ainsi que leurs noms commerciaux.
- Et enfin une troisième partie concernant les pratiques d'utilisation des pesticides, mettant en avant notamment les dosages utilisés et les surfaces traitées (annexe1)

3. Analyse des données

Les données collectées ont été traitées sous Excel, et leur traitement a été effectué en fonction des variables notées sur le terrain, des pourcentages ont été calculés et utilisés pour construire des histogrammes de distribution pour les différentes pratiques étudiées, les valeurs sont présentées sous forme de moyenne \pm SD

Chapitre 3

résultats et discussion

I. Résultats

La récolte d'informations relative à cette étude a été réalisée à travers des enquêtes de façon à couvrir 4 stations différentes de la wilaya de Bouira. L'échantillon global étudié est de 64 agriculteurs, ce qui nous a permis d'avoir un grand nombre d'informations concernant l'utilisation des pesticides sur les cultures céréalières dans la région.

1. Age des agriculteurs dans les quatre stations

La structure de la population des exploitants agricoles, par classe d'âge est très dissemblable entre les régions. Cinq tranches d'âge ont été recensées, la première étant de 31- 40 ans allant jusqu'à 71-80 ans pour la dernière.

La figure 12 montre les pourcentages correspondant à chaque tranche d'âge de chaque région.

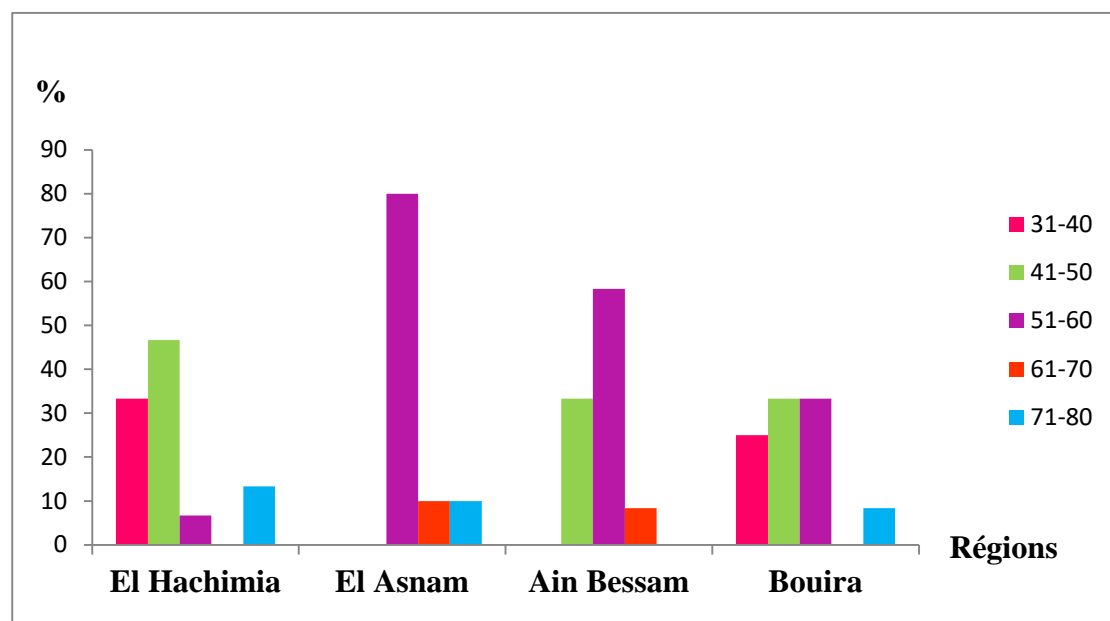


Figure 12 : âge des agriculteurs en fonction des régions

Pour la région d'El, les 41-50 viennent en tête avec 46,67%, suivis des 31-40 ans avec 33,33%.

13,33% et 6,67% sont les taux représentant respectivement les 71-80 et 51-60 ans. Quant aux 61-70 ans, aucun agriculteur n'y a été recensé.

Pour les régions d'Ain Bessam et Bouira centre, la classe d'âge entre 51-60 est largement surreprésentée, avec des taux de 80%, 53,33% et 33,33%, respectivement.

Contrairement, celles de plus de 60ans et moins de 41ans sont sous représentées. Cette tendance est encore amplifiée dans la région d'EL Asnam.

2. Le niveau d'instruction des agriculteurs

D'après notre enquête sur le niveau d'instruction des cerealiculteurs, les résultats mettent en évidence trois niveaux d'études distincts : primaire, secondaire et universitaire comme démontré dans la figure 13

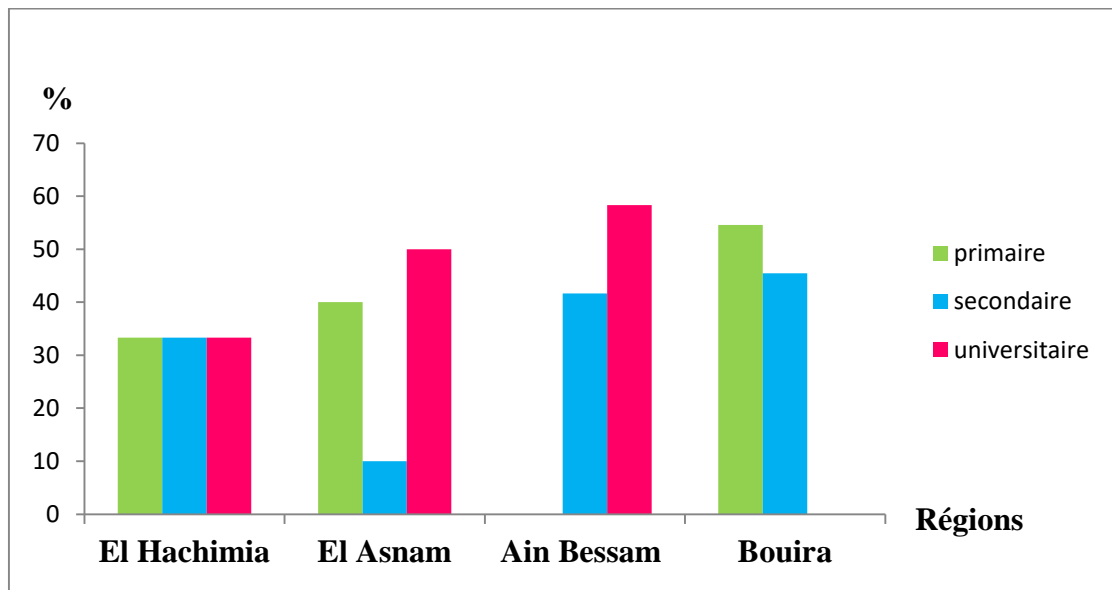


Figure 13 : pourcentage des différents niveaux d'instruction par région

Pour la région d', nous remarquons une répartition égale pour les 3 niveaux avec un taux de 33,33% .

Les exploitants agricoles ayant fait des études universitaires dans les 2 régions d'et Ain Bessam sont prédominants avec respectivement 50% et 58,33%. Cependant, aucun agriculteur universitaire n'est recensé dans la région de Bouira centre

Néanmoins, nous avons constaté que dans les deux régions El asnam et Ain Bessam un grand nombre d'agriculteurs (40% et 54,55% respectivement) n'ont pas terminé leurs études primaires.

3. Principaux produits phytosanitaires utilisés selon la cible

Dans les régions d'étude, tous les agriculteurs questionnés ont confirmé utiliser des produits phytosanitaires pour protéger et traiter leurs cultures vis-à-vis des bioagresseurs qui sont en constante évolution et ce , afin d'assurer un meilleur

rendement en terme de qualité et quantité et de pouvoir ainsi répondre aux demandes du marché. Les substances recensées sont classées en fonction de leurs cibles en 3 grandes familles représentées dans la figure 14

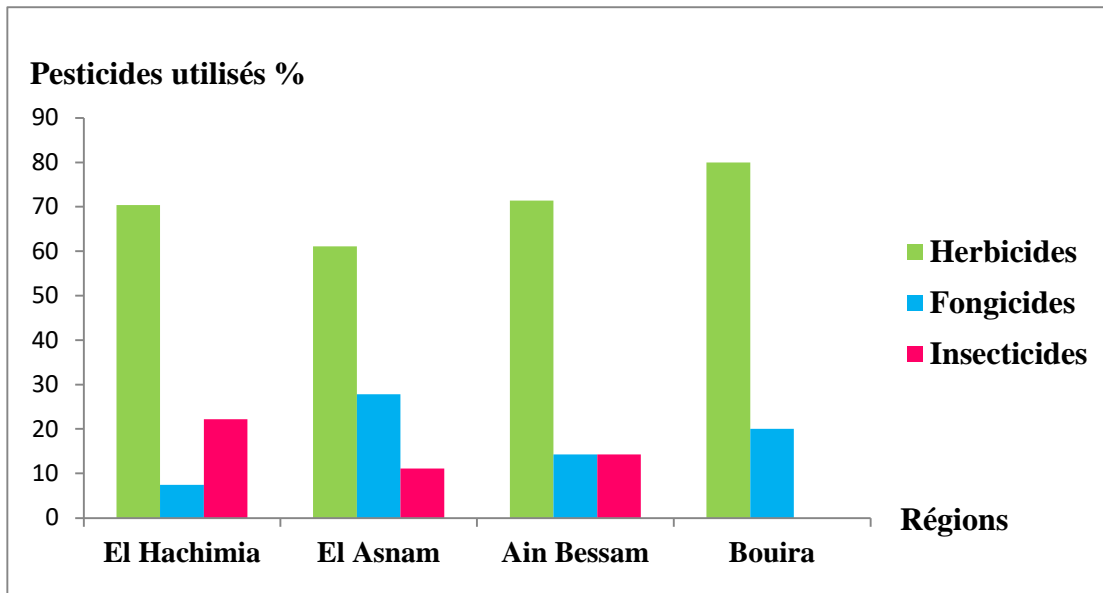


Figure 14 : nature des pesticides utilisés par les agriculteurs par région

Il ressort de nos résultats que les herbicides constituent la principale catégorie de pesticides employés et ce au niveau des quatre régions d'étude, les taux d'utilisation sont relativement proches, on note 61,11% pour El Asnam, 70,37% pour El Hachimia et 71,43% à Ain Bessam et Bouira centre vient en tête avec un pourcentage d'utilisation d'herbicides de l'ordre de 80%.

En seconde position viennent les fongicides qui luttent contre les maladies cryptogamiques des champs. Les taux d'utilisation varient entre 7,41% et 27,78% ce dernier représente le pourcentage le plus élevé pour cette classe, il a été enregistré dans la région d'El Asnam. Enfin, viennent les insecticides qui luttent contre les ravageurs, leurs taux d'utilisation sont relativement bas en comparaison avec les autres pesticides. En effet, seulement 22,22% sont utilisés dans la région d'El Hachimia et c'est le pourcentage le plus élevé pour cette classe. Bouira centre, quant à elle, n'enregistre aucune utilisation.

4. Pesticides utilisés selon la famille chimique et la matière active

L'analyse de nos données nous a permis de répertorier 14 spécialités commerciales (annexe 2)

Qui renferment 18 matières actives appartenant à différentes familles chimiques

4-1 Pesticides utilisés selon familles chimiques

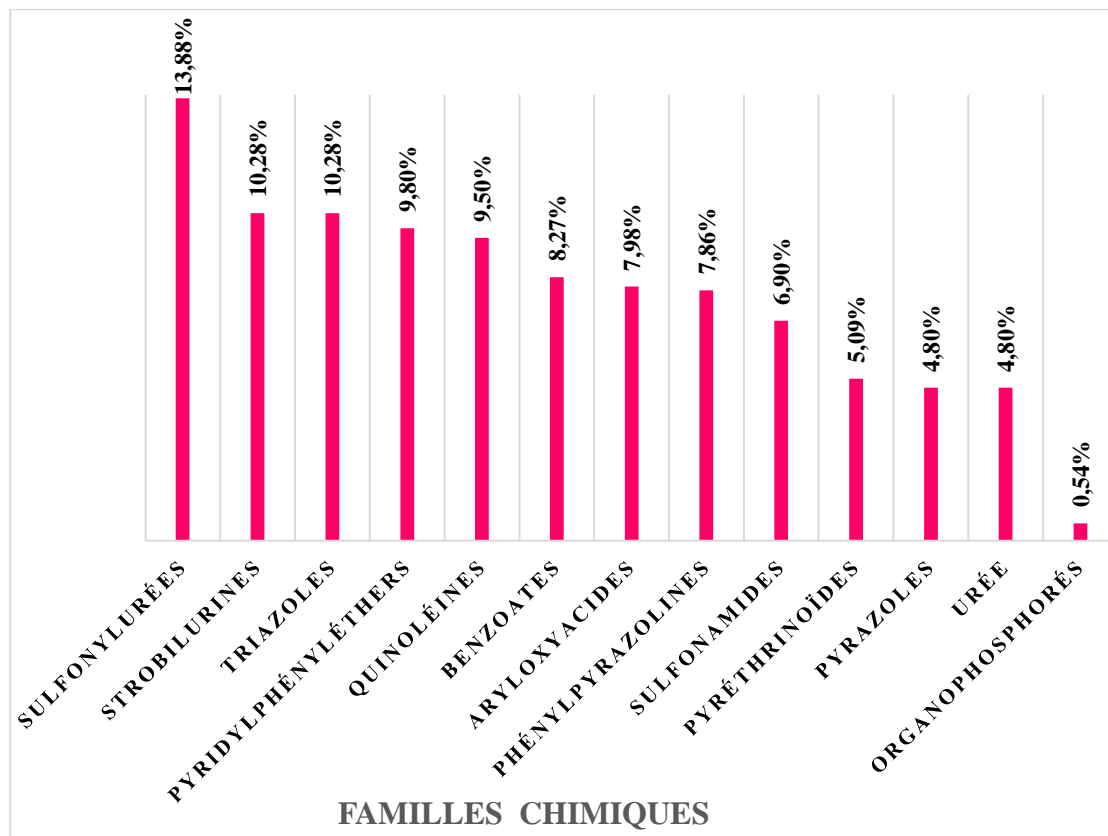


Figure 15 : Pourcentages des différentes familles chimiques recensées dans la wilaya de Bouira.

D'après la figure 15 le taux le plus élevé des pesticides utilisés appartient aux Sulfonilurées avec 13,88%, les Strobilurines et Triazoles arrivent en deuxième position avec 10,28%.

Les Organophosphorés (0,54%), l'Urée (4,80%), Pyrazoles (4,80%) et Pyréthriinoïdes (5,09%) sont moins utilisés par rapport aux Pyridylphényléthers (9,80%), Quinoléines (9,50%) et Benzoates (8,27%). Viennent enfin, et avec des

valeurs proches les Aryloxyacides (7,98%), les Phénylpyrazolines (7,86%) et les Sulfonamides (6,90%).

4-2 Les matières actives recensées dans la région de Bouira

Tableau 8 : Les matières actives recensées et leurs classes toxicologiques selon l'OMS.

Régions	Classe	Matières Actives	Pourcentage d'utilisation	Classe toxicologique selon OMS
El Hachimia	herbicides	Fenoxaprop-p-ethyl	13,04%	III
		Iodosulfuron.	13,04%	Ø
		Dicamba	8,69%	II
		Triasulfuron.	8,69%	U
		Pinoxadène	4,35%	III
		Clodinafop-propargyl.	8,69%	Ø
		Pyroxsulam	2,17%	III
		Cloquintocet-mexyl.	4,35%	Ø
		Sulfosulfuron.	4,35%	U
		Mefenpyr-Diethyl	13,04%	II
	fongicides	Azoxystrobine	4,35%	U
		Cyproconazole.	4,35%	II
	insecticides	Deltaméthrine.	8,69%	II
		Chlorpyrifos-éthyl	2,17%	III
El Asnam	herbicides	Pinoxadène	9,37%	III
		Clodinafop-propargyl	9,37%	Ø
		Pyroxsulam	3,12%	III
		Cloquintocet-mexyl	12,50%	Ø
		Florasulam	3,12%	U
		2,4D ester	3,12%	III
		Tribenuron-méthyl	3,12%	U
		Dicamba	9,37%	II

		Triasulfuron	9,37%	U
	fongicides	Azoxystrobine	15,62%	U
		Cyproconazole	15,62%	II
	insecticides	Deltaméthrine	6,25%	II
		Fenoxaprop-p-ethyl	2,70%	III
		Iodosulfuron	2,70%	Ø
		Florasulam	2,70%	U
		2, 4D ester	2,70%	III
		Clodinafop-propargyl	10,81%	Ø
		Tribenuron-méthyl	5,40%	U
	herbicides	Pyroxsulam	2,70%	III
		Cloquintocet-mexyl	10,81%	Ø
		Pinoxadène	10,81%	III
		Dicamba	8,11%	II
		Triasulfuron	8,11%	U
		Sulfosulfuron	2,70%	U
		Mefenpyr-Diethyl	2,70%	Ø
	fongicides	Azoxystrobine	10,81%	U
		Cyproconazole	10,81%	II
	insecticides	Deltaméthrine	5,40%	II
		Clodinafop-propargyl	10,34%	Ø
		Pyroxsulam	6,89%	III
		Cloquintocet-mexyl	10,34%	Ø
		Florasulam	6,89%	U
	herbicides	2, 4D ester	6,89%	III
		Pinoxadène	6,89%	III
		Dicamba	6,89%	II
		Triasulfuron	6,89%	U
		Tribenuron-méthyl	3,45%	U

	Sulfosulfuron.	3,45%	U
	Fenoxaprop -P-ethyl	3,45%	III
	Iodosulfuron	3,45%	Ø
	Mefenpyr-Diethyl	3,45%	Ø
fongicides	Azoxystrobine	10,34%	U
	Cyproconazole	10,34%	II

II= modérément dangereux ; III= légèrement dangereux ; U= peu susceptible de présenter un danger aigu en usage normal ; Ø= pas classé par l'OMS

Dans le region d'El Hachimia les herbicides utilisés sont composés de 10 matières actives différentes, les plus utilisées sont le Fenoxaprop -P-ethyl, Iodosulfuron et le Mefenpyr-Diethyl avec 13,04%.

S'agissant des fongicides, deux matières actives seulement ont été notées à savoir l'Azoxystrobine et le Cyproconazole avec un taux de 4,35%.

Les insecticides sont également composés de deux matières actives, qui sont la Deltaméthrine avec un taux d'utilisation de 8,69% et le Chlorpyriphos-éthyl à 2,17%.

Concernant, El Asnam, les herbicides utilisés dans la région sont composés de 9 matières actives, avec la dominance du Cloquintocet-mexyl atteignant un taux d'utilisation de 12,50%, le taux le plus faible en revanche est de 3,12%, recensé pour le Pyroxsulam, les 2,4 D esters, le Florasulam et le Tribenuron-méthyl.

Les fongicides quant à eux comptabilisent deux matières actives à savoir l'Azoxystrobine et le Cyproconazole avec un même taux de 15,62%.

Enfin les insecticides apparaissent avec un faible pourcentage de 6,25%, représentés par la Deltaméthrine.

Pour Ain Bessam et Bouira ,13 matières actives composent la classe herbicide. Au niveau d'Ain Bessam la dominance d'utilisation revient à trois matières actives différentes qui sont le Pinxadène, Cloquintocet-Mexyl et Clodinafop-p-propargyl avec un taux de 10,81%. Ces deux dernières occupent également la 1ère place pour Bouira centre , mais avec un pourcentage différent et qui est de 10,34%.

L'Azoxytrobine et le Cyproconazole composent la classe fongicide pour les deux régions également, mais à des taux d'utilisation différents, qui sont respectivement de 10,34% et 10,81%.

Les insecticides sont représentés par la Deltaméthrine avec un taux de 5,40 % au niveau d'Ain Bessam, en revanche cette classe n'a fait l'objet d'aucune utilisation à Bouira centre .

5. Dosage des produits

Nous avons constaté que 100% des agriculteurs respectent les normes d'utilisation des produits phytosanitaires. Les agriculteurs questionnés affirment qu'ils suivent les consignes indiquées sur les étiquettes de chaque produit, ce qui nous a été confirmé par les inspecteurs de la DSA.

6- Répartition des IFT

6.1. Evolution de l'IFT blé tendre

Pour le blé tendre, les valeurs d'IFT sont très variables d'une région à une autre (figure 16), et d'une parcelle à une autre (au sein d'une même région). La valeur la plus élevée pour cette culture est de 3, elle a été enregistrée au niveau d'El Hachimia, et la plus faible est inférieure à 0,5, cette dernière est enregistrée à Ain Bessam. En ce qui concerne l'IFT moyen, le plus recensé pour cette culture est 2, (6 parcelles), pouvant être ainsi, défini comme IFT de référence pour cette culture.

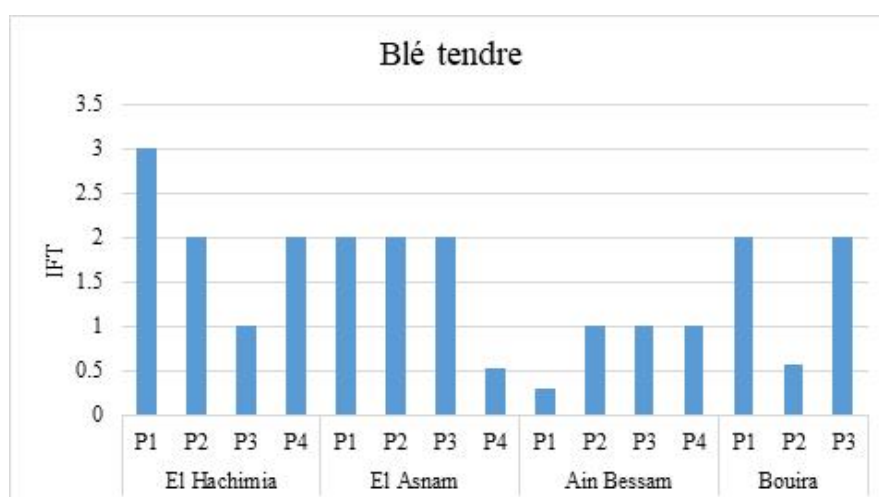


Figure 16 : répartition des IFT du blé tendre des différentes parcelles en fonction des régions

P : parcelle

6.2. Evolution de l'IFT blé dur

Pareillement, le blé dur présente des IFT assez variables, dans les parcelles des deux régions d'El Hachimia et Ain Bessam (figure 17), le premier constat est que pour la région d'El Hachimia les résultats sont similaires à ceux enregistrés pour le blé tendre, contrairement à la région d'El Asnam, qui se caractérise par des IFT quasi-identiques, une même valeur pour l'intégralité de ses parcelles. En ce qui concerne, la région de Bouira, malgré de légères fluctuations dans l'IFT, cette dernière enregistre les taux les plus faibles.

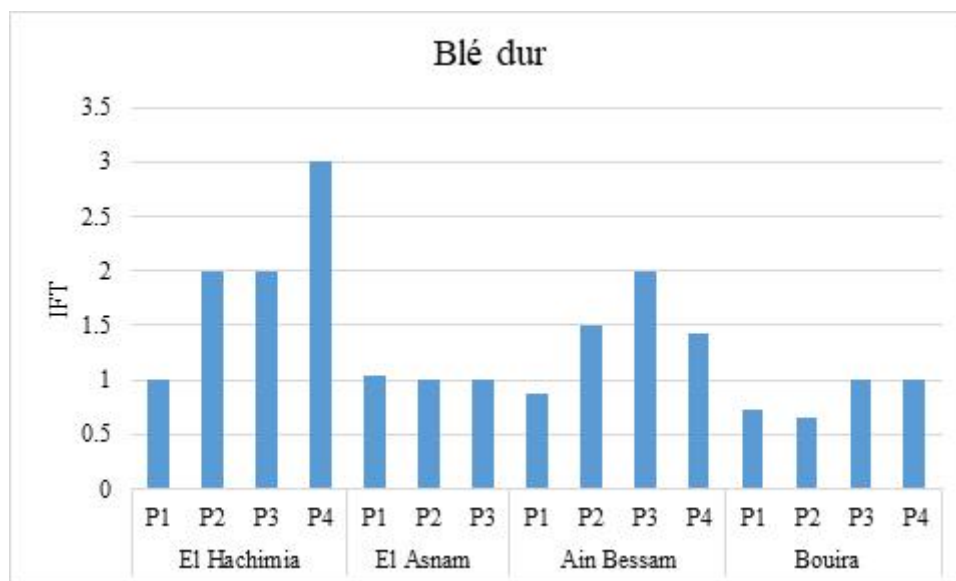


Figure 17: répartition des IFT du blé dur dans différentes parcelles en fonction des régions

P : parcelle

6.3. Evolution de l'IFT Orge

La figure 18 montre que, à l'exception des quatre parcelles dans l'ensemble des régions, l'IFT de l'orge reste régulier au niveau des quatre régions et est égal à 1, la valeur la plus élevée comme la plus faible sont enregistrées dans la région d'El Asnam, elles correspondent respectivement à 2 et 0,2.

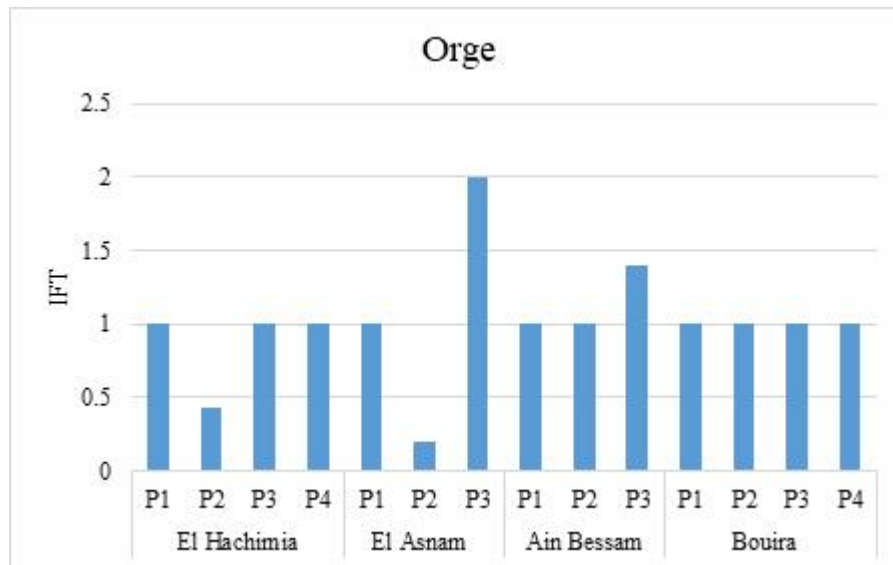


Figure 18 : répartition des IFT de l’orge dans différentes parcelles en fonction des régions

P : parcelle

6.4. Evolution de l’IFT avoine

Selon la figure 19, nous remarquons que l’IFT avoine est relativement faible comparé à ceux des autres cultures, la région d’Ain Bessam comptabilise parmi ses parcelles l’IFT le plus faible (0.02), suivi de la parcelle unique d’El Asnam (0.04), quant à la valeur la plus élevée, elle est enregistrée dans la région d’El Hachimia (2).

On peut donc constater que des quatre cultures étudiées, le blé dur et le blé tendre sont ceux qui présentent les valeurs IFT les plus élevées.

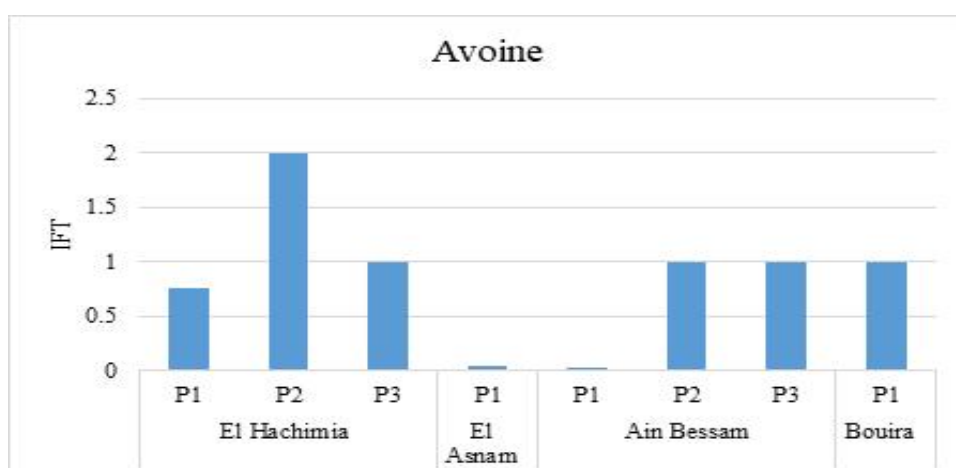


Figure 19 : répartition des IFT de l’avoine dans différentes parcelles en fonction des régions

P : parcelle

7- Evolution de l'IFT total

La figure 20 nous montre que l'IFT total, blé tendre est très important au niveau d'El Hachimia, El Asnam et Bouira et celui du blé dur au niveau des régions d'El Hachimia, El Asnam et Ain Bessam. Concernant l'Avoine, il présente des IFT moyens assez proches à l'exception de la région d'El Asnam où est très réduit.

Quant à l'orge, c'est la seule culture qui présente un IFT moyen régulier et avec des valeurs proches et plus ou moins égales sur les 4 sites.

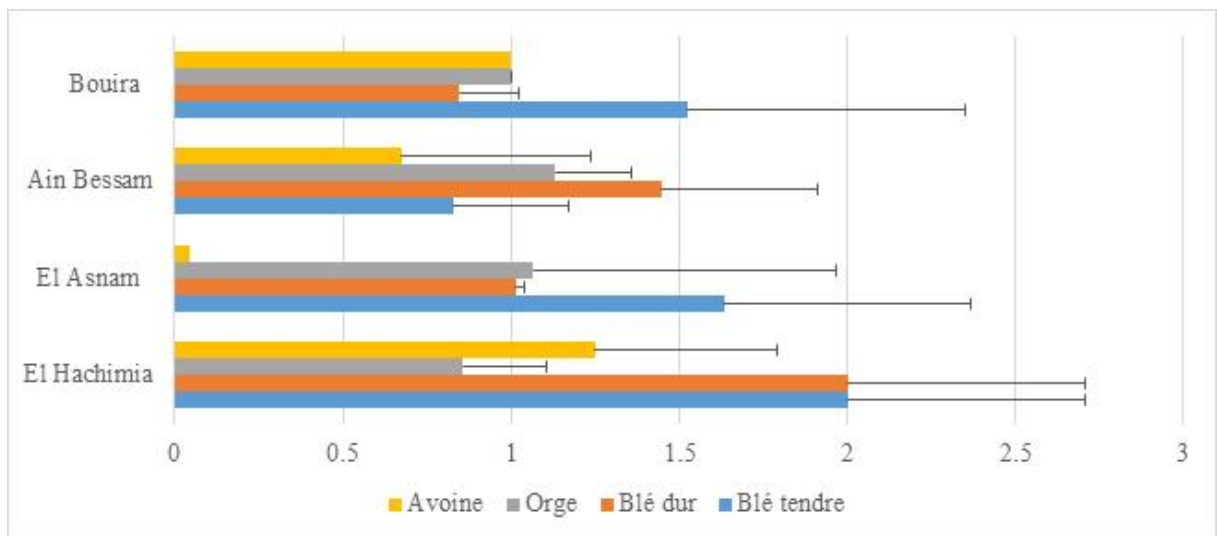


Figure 20 : IFT moyen des cultures enquêtées sur les quatre sites

8- Evolution des IFT selon le type de pesticide

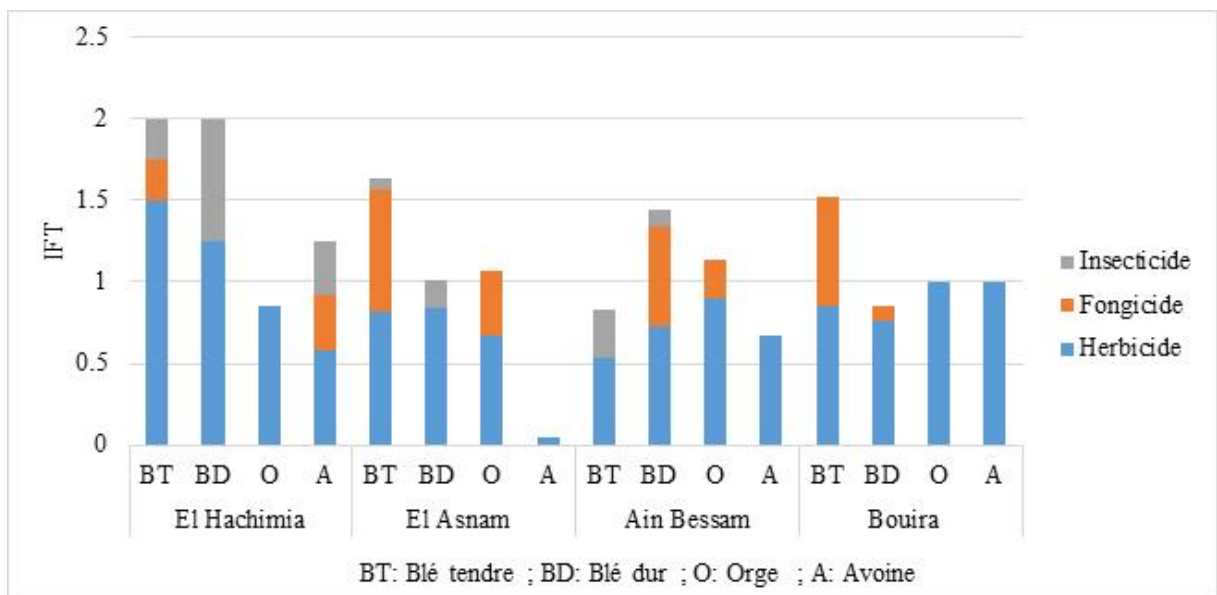


Figure 21: répartition des IFT moyens selon le type de pesticide en fonction de la culture sur les quatre sites

D'après la figure 21, on constate que les IFT herbicides sont plus élevés que les IFT hors herbicide et ce indépendamment du type de culture et de la région. La valeur IFT herbicide la plus élevée est enregistrée pour la culture du blé tendre dans la région d'El Hachimia avec une valeur de 1,5 la plus faible en revanche est pour l'avoine dans la région d'EL Asnam.

L'IFT fongicide démontre que ces pesticides sont utilisés dans toutes les régions d'étude (mais pas sur toutes les cultures) avec des valeurs moindre comparé aux herbicides. En ce qui concerne, les insecticides, les résultats montrent une très faible utilisation, il est recensé uniquement pour la culture de blé tendre et blé dur et aucun insecticide n'a été enregistré dans la région de Bouira toutes cultures confondues.

D'après ces résultats on peut conclure qu'il ya une très forte tendance pour les herbicides dans toutes les régions d'étude et indépendamment du type de céréale.

II. Discussion

D'après notre enquête réalisée dans les quatre régions d'étude : El Hachimia, El Asnam, Ain Bessam et Bouira, nous avons pu mettre en évidence plusieurs résultats dont les tranches d'âge et niveau d'instruction des agriculteurs, les différentes familles de pesticides, les matières actives et les familles chimiques recensées utilisées par les agriculteurs.

Nos résultats montrent que sur les quatre régions, les tranches d'âge dominant sont les 41-50 ans et 51-60 ans, ces dernières représentent la population active.

A titre comparatif, on constate que la région d'Ain Bessam présente le taux le plus élevé des agriculteurs appartenant à ces deux tranches d'âge, ceci peut-être expliqué par le nombre important des superficies agricoles cultivées par des agriculteurs qui ont plusieurs années d'expérience.

Nos résultats montrent un pourcentage élevé pour le niveau universitaire (formation agricole, formation non agricoles ou techniques agricoles), la région d'Ain Bessam vient en tête avec un taux de 58,33%. Un bon niveau d'instruction aide ces agriculteurs à suivre les instructions en rapport avec la bonne utilisation des pesticides et le respect des dosages car aucun ne permettrait de brûler sa culture avec un surdosage. En effet, ceux questionnés affirment tous respecter les dosages indiqués

sur les emballages, cela est sans doute dû aux formations et sensibilisation qui ont été prodigués pour les agriculteurs de la région. Nos résultats concordent parfaitement avec ceux présentés par Alem et Khiri, (2020), pour la région d'El Asnam ainsi que ceux d'Ouchebbouk et Zibani-Amokrane, (2015) dans les régions de Tizi-Ouzou, Boumerdes et Bouira, où la totalité des agriculteurs confirment le respect des dosages. En revanche Ait Mohammed et Imadouchene, (2017) affirment que pour les régions d'Azeffoun et Fréha, sur la totalité des agriculteurs questionnés ,10 affirment ne pas respecter les dosages.

D'après les agriculteurs rencontrés, les cultures pratiquées sont sujettes à de nombreuses menaces ce qui a comme conséquence la réduction des rendements agricoles. C'est la raison pour laquelle ils ont recours à l'utilisation d'une grande variété de produits phytosanitaires dans un but préventif et/ou curatif. Le choix de ces produits est fortement lié au type de culture. En effet, nos résultats ont démontré que le plus grand pourcentage de pesticides utilisés sont les herbicides avec 70,37% pour El Hachimia, 61,11% dans la région d'El Asnam, 71,43% à Ain Bessam et un maximum de 80% enregistré à Bouira, cela s'explique par le type de culture que notre étude a ciblé à savoir la céréaliculture leur forte utilisation démontre aussi la conscience des agriculteurs vis-à-vis des risques des adventices sur leurs cultures. De nos jours, le désherbage naturelle est omis, les agriculteurs ont donc recours aux herbicides en raison de leur facilité d'emploi mais surtout pour leur grande efficacité.

Le faible taux de fongicides et la quasi-absence d'insecticides sont dus à la période où l'enquête a été réalisée, c'est-à-dire que les mauvaises herbes dominaient les autres ravageurs de culture. Nos résultats concordent parfaitement avec ceux présentés par Ais et Ouamrane, (2017) pour la région d'El Asnam où le taux d'utilisation d'herbicide domine les autres produits avec un pourcentage de 65,07%. En revanche, Alem et Khiri, (2020) démontrent que la dominance de ces produits est attribuée aux insecticides avec un taux de 35,29% contre 25% seulement pour les herbicides et ce toujours dans la même région.

Nos résultats montrent également que suite à l'enquête menée ,14 noms commerciaux de pesticides sont répertoriés, dont 18 matières actives appartenant à 13 familles chimiques différentes .Les pesticides Sulfonylurées viennent en tête avec 13,88%. Les moins utilisés sont les Organophosphorés avec 0,54%, ce sont des

toxiques potentiellement létaux en cas d'intoxication aiguë (Braquenier, 2009), plusieurs études ont mis en évidence l'effet de cette famille chimique de pesticides sur le comportement de certains insectes pollinisateurs (Silvain, 2007).

On constate également que certaines matières actives considérées comme hautement toxiques sont utilisées, c'est le cas de la Deltaméthrine interdite d'usage et de commercialisation mais toujours en vente en Algérie (Ait Mohammed et Imadouchene, 2017).

L'IFT reflète l'intensité d'utilisation des produits phytosanitaires en agriculture autrement dit la « pression phytosanitaire » exercée sur l'environnement à l'échelle de la parcelle. Il mesure aussi indirectement la dépendance des agriculteurs vis-à-vis de ces produits (Pingault et al., 2009). Les résultats obtenus et démontrés dans les figures 13, 14, 15, 16 concordent avec cela, en effet les valeurs IFT assez élevées enregistrées confirment une dépendance vis à vis des pesticides, particulièrement les herbicides, et ce, en raison du type de culture (céréales). Les valeurs enregistrées au niveau de chaque exploitation à partir des données récoltées vont permettre à l'exploitant d'évaluer ses progrès réels et à l'avenir se positionner par rapport à des références locales ou nationales.

Les IFT parcelle de l'ensemble des régions enquêtées est une étape décisive de l'IFT. Les résultats obtenus peuvent aider à fixer des normes IFT pour la région de Bouira pour la céréaliculture.

Nos résultats sont loin de ceux obtenus par l'étude INRA (2009), en France afin de se repérer. En effet, en France, l'IFT moyen par traitement passe de 0,79 en 1994 à 0,67 en 2001 pour l'ensemble des grandes cultures. Autrement dit, les traitements sont en moyenne réalisés à 67% de la dose homologuée. Les valeurs élevées recensées peuvent avoir deux significations :

-) Elles correspondent soit à une utilisation intensive des pesticides.
-) Ou bien une utilisation raisonnable mais répétitive (Pingault et al., 2009).

Conclusion

Conclusion

L'agriculture a connu depuis plusieurs décennies l'utilisation d'une large gamme de produits phytosanitaires pour lutter contre les différents ennemis de culture (ravageurs, adventices, champignons etc.). Cependant, plusieurs études ont montré leur dangerosité notamment sur l'environnement, pour cela une bonne pratique phytosanitaire est exigée afin de réduire leur utilisation et ainsi réduire ces dangers.

Notre étude est effectuée au niveau de quelques stations de la wilaya de Bouira. Le but de notre enquête est de mettre en évidence les périodes d'application, les dosages et les fréquences d'utilisation, et permettre de suivre l'évolution de l'IFT pour différents groupes de pesticides afin de quantifier la variabilité de cet indicateur ainsi que l'existence de tendances dans l'utilisation des pesticides pour la culture céréalière.

Les résultats de l'enquête révèlent que sur les quatre régions, les tranches d'âge dominantes chez les agriculteurs sont les 41-50 ans et 51-60 ans, ces dernières représentent la population active. Nos résultats montrent également un niveau d'instruction élevé (universitaire formation agricole, formation non agricoles ou techniques agricoles), particulièrement, pour la région d'Ain Bessam avec un taux de 58,33%.

D'après les agriculteurs rencontrés, les cultures pratiquées sont sujettes à de nombreuses menaces ce qui a comme conséquence la réduction des rendements agricoles. C'est la raison pour laquelle ils ont recours à l'utilisation d'une grande variété de produits phytosanitaires dans un but préventif et/ou curatif. Le choix de ces produits est fortement lié au type de culture. En effet, nos résultats ont démontré que le plus grand nombre de pesticides utilisés appartient à la classe des herbicides avec 70,37% pour El Hachimia, 61,11% dans la région d'El Asnam, 71,43% à Ain Bessam et un maximum de 80% enregistré à Bouira.

L'enquête que nous avons menée auprès des agriculteurs de la wilaya de Bouira a permis de noter que les doses de produits phytosanitaires sont bien respectées. Les agriculteurs se réfèrent aux consignes indiquées sur les étiquettes. Néanmoins, concernant l'intensité des traitements phytosanitaires, il ressort de notre enquête que, sur les quatre cultures étudiées, le blé dur et le blé tendre présentent les valeurs IFT les plus élevées.

Conclusion

Enfin, cette enquête se voulait une source importante d'information sur l'utilisation des pesticides par les céréaliculteurs de la wilaya de Bouira. Il est à spécifier que c'est une étude pionnière en Algérie qui a pour but d'instaurer des normes d'usage à respecter afin de réduire le recours intensif aux produits phytosanitaires et de réduire ainsi leur danger sur l'homme et son environnement.

Comme perspectives, il serait intéressant pour ne pas dire nécessaire d'approfondir et de compléter ce travail en élargissant non seulement les zones d'études mais en variant les types de culture afin de mettre en place à l'échelle nationale, des valeurs IFT normatives pour chaque produit commercial et chaque culture ,ces normes pourront par la suite être mise à jour périodiquement en fonction des produits homologués disponibles sur le marché ce qui sur le long terme mettra fin à l'utilisation abusive et inconsciente des produits phytosanitaires .

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- **Ais R. et Ouamrane H. (2018)** : Enquête sur l'utilisation des produits destinés à la protection phytosanitaire des céréales dans la wilaya de de Bouira. Mémoire de Master de l'université de Bouira, 51p.
- **Ait Mohammed K. et Imadouchene S. (2017)** : Contribution à l'étude de l'utilisation des pesticides dans les régions de Fréha et d'Azeffoun (Tizi-Ouzou).Mémoire de Master de l'université de Tizi-Ouzou, 75p.
- **Anonyme. (2004)** : Projet PNUE - Sustainlabour : "Renforcer la participation des syndicats dans les processus environnementaux internationaux, 100p.
- **Appert J. et Deuse J. (1988)** : (En ligne) Insectes nuisibles aux cultures vivrières et maraîchères. Vol.1, Notions de base: Maisonneuve et Larose, Paris ,105p.
- **Ayad-Mokhtari N. (2012)** : Identification et dosage des Pesticides dans l'Agriculture et les problèmes d'Environnement liés .Mémoire de Magister de l'Université d'Es-Sénia, 54p.
- **Benabdallah M A. (2016)** : Les caractères et les effets d'une fertilisation biologique par le grignon d'olive sur le rendement des cultures des céréales. Mémoire de Master de l'université de Tlemcen, 101p.
- **Benaboud J., Oujidi J., Elachouri M., & Chafi A. (2014)**: Pesticides used by Moroccan's farmer in oriental Morocco. Case of Berkane region. Academia Journal of Environmental Sciences, 2(4), 52–58.
- **Bensalem F. (2015)** : Impacts écologiques de la présence de quelques substances prioritaires (pesticides agricoles, hydrocarbures aromatiques polycycliques, polychlorobiphényles, organo-métaux) dans un écosystème littoral anthropisé, le complexe lac Ichkeul- lagune de Bizerte. Thèse de Doctorat de L'Université de Pau et des Pays de l'Adour& L'Université de Carthage, 223p.
- **Bettiche F. (2017)** : Usages des produits phytosanitaires dans les cultures sous serres des Ziban (Algérie) et évaluation des conséquences environnementales possibles. Thèse de Doctorat. Université de Biskra, 327p.
- **Boland J., Koomen I., Jeud Jvld., Oudejans J. (2004)** : Les pesticides : composition, utilisation et risques. Edition CTA, Agrodok, France, 124p.

Références bibliographiques

- **Bouziati M. (2007)** : La pollution des eaux par les pesticides, une préoccupation pour les chercheurs algériens. Journée scientifique de l'ACEDD, Oran.
- **Braquenier J-B. (2009)** : Etude de la toxicité développementale d'insecticides organochlorés : analyse de la souris CD1. Thèse de doctorat. Département des sciences et de la gestion de l'environnement. Université de LIEGE.217p.
- **Brunet N., Guichard L., Omon B., Pingault N., Pleyber E et Seiler A. (2007)** : L'indicateur de fréquence de traitement (IFT) : un indicateur pour une utilisation durable des pesticides, Institut National de la Recherche Agronomique, Grignon, France, 11p.
- **Budzinski H. (2012)** : Evaluation de la contamination en pesticide des tributaires du bassin d'Arcachon et développement d'un échantillonneur passif spécifiques des herbicides anioniques, Thèse de doctorat, Université de Bordeaux1, p34-35.
- **Calvet R., Barriuso E., Bedos C., Benoit P., Charnay M.P., Coquet Y. (2005)** : Les pesticides dans le sol : Conséquences agronomiques et environnementales. Edition France agricole, Paris, 637p.
- **Chachoua I. et Guerrache M. (2019)** : L'effet insecticide d'huile essentielle de juniperus oxycedrus sur les ravageurs des denrées stockées. Mémoire de Master de l'université de Bouira, 71p.
- **Chekhma M. et Hachimi F Z. (2020)** : monoculture et culture en association (céréales- légumineuses) : Fertilisation minérale et biologique. Mémoire de Master de l'Université de M'Sila, 78p.
- **Cissé I., Fall S.T., Akinbamijo O., Diop Y., M.B., Adediran S.A. (2001)** : 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. CRDI (Ottawa, Canada), 98 p.
- **Dhequir A. et Chouchani M. (2020)** : Evaluation des impacts environnementaux des pratiques phytosanitaires des producteurs maraîchers de la région d'El Oued. Mémoire de Master de l'université d'El Oued, 67p.
- **Direction des Services Agricoles (DSA) 2021.**

Références bibliographiques

- **Ecophyto. (2018)** : l'Indice de fréquence de traitement (IFT), chambre de l'agriculture des pays de la Loire, France. (<https://pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/>)
- **FAO (2018)** : Code de conduite international sur la gestion des pesticides, directives sur les pesticides extrêmement dangereux. [En ligne]. (consulté le 08/05/2021).
- **Foubert A. (2012)** : Biodiversité : Victimes silencieuses des pesticides, Section française de l'organisation mondiale de protection de la nature WWF, 80p.
- **Gatignol C. et Etienne J. (2010)** : Pesticides et santé. Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques. Rapport du Sénat N°421, France, 262p.
- **GDOURA M. 2013** : Amélioration de la capacité de biodégradation de deux pesticides (methylparathion, méthomyl) par des bactéries irradiées. [en ligne] Projet de fin d'Etudes, (Diplôme National d'ingénieur des sciences Appliquées et en Technologie).Tunis : Université de Carthage, 65p
- **Inserm (Institut national de la santé et de la recherche médicale) (2013)** : Pesticides. Effets sur la santé. Collection expertise collective. Paris (France) : Les éditions Inserm. 1014p.
- **JORA 2010** : Journal Officiel de la République Algérienne n° 09 ,18 Safar 1431 du 03 février 2010.
- **Kacel O. et Oumezzaouche S. (2017)** : Contribution à la connaissance sur l'utilisation des pesticides en viticulture dans la région de Tizi-Ouzou. Mémoire de Master en Sciences Agronomiques de l'université de Tizi-Ouzou, 67p.
- **Kheddam-Benadjal N. (2012)** : Enquête sur la gestion des pesticides en Algérie et recherche d'une méthode de lutte alternative contre *Meloidogyne incognita* (Nematoda : Meloidogynidae). Mémoire de Magister de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique El Harrach, Alger, 81p.
- **Kherch Medjden H. et Bouchafaa B. (2012)** : la politique céréalière de Algérie. Office National de Statistique (ONS), Alger, 13p.

Références bibliographiques

- **Khiri H. et Alem A. (2020)** : enquête sur l'utilisation et commercialisation des produits phytosanitaires dans la région d'El Asnam (Bouira). Mémoire de Master de l'Université de Bouira, 65p.
- **Louchahi M R. (2015)** : Enquête sur les conditions d'utilisation des pesticides en agriculture dans la région centre de l'algérois et la perception des agriculteurs des risques associés à leur utilisation. Mémoire de Magister de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique El Harrach, Alger ,124p.
- **MADR. (2006)** : Données statistiques du Ministère de l'agriculture. Bureau des statistiques. Consultation en ligne <http://madrp.gov.dz/agriculture/statistiques-agricoles/>
- **Medjdoub H. (2013)** : Evaluation des effets métaboliques d'un gavage par les pesticides (Mancozèbe, Métribuzine) chez le rat Wistar. Thèse de Doctorat, Université Abou Bekr Belkaïd Tlemcen.
- **Merghid M., Debbache M et Foughali I. (2017)** : impact des pesticides utilisés dans la plasticulture sur la santé humaine en Algérie – étude de cas la wilaya de Constantine-. Mémoire de Master de l'université de Constantine, 114p.
- **Merhi M. (2008)** : étude de l'impact de l'exposition à des mélanges de pesticides à faibles doses : caractérisation des effets sur des lignées cellulaires humaines et sur le système hématopoïétique murin. Thèse de doctorat de l'Institut National Polytechnique, Université de Toulouse, 249p.
- **Mesrane D. (2018)** :L'évolution de la production de blé dur (*Triticum durum*) dans la Daïra de Bouira et El Hachimia. Mémoire de Master de l'Université de Bouira, 77p.
- **Moule C. (1971)** : pyrotechnie spéciale, Céréales tome II .Edition La Maison Rustique, Paris, 95p.
- **Noui F. (2019)** : Inventaire des pesticides vendus au niveau des magasins de Zeribet El oued. Mémoire de Master en Sciences Agronomiques de l'université de Biskra, 87p.
- **Ouchebbouk D. et Zibani Amokrane N. (2015)** : contribution à l'étude de l'utilisation des pesticides dans quelques vergers des régions de Tizi-Ouzou, Bouira et Boumerdes. Mémoire de Master de l'Université de Tizi-Ouzou, 66p.

Références bibliographiques

- **Pingault N., Pleyber E., Champeaux C., Guichard L., et Omon B. (2009)** : Produits phytosanitaires et protection intégrée des cultures : L'indicateur de fréquence de traitement (IFT) : Notes et Etudes Socio-Economiques (NESE) n°32, p 61-94.
- **Rahatfoul M. et Cherif I. (2019)** : utilisation et risques des pesticides dans le périmètre de mise en valeur de la wilaya d'Adrar : cas de la région d'Aougrou. Mémoire de Master de l'Université d'Adrar, 78p.
- **Rastoin J L. et Benabderrazik E H. (2014)** : céréales et oléoprotéagineux au Maghreb : pour un Co-développement de filières territorialisées. Institut de Prospective Economique du Monde Méditerranéen IPAMED, 32p.
- **Silvain J-P. (2007)** : Biodiversité et néonecotinoides, revisiter les questions de recherche. Rapport du groupe d'évaluation de la recherche du conseil scientifique de la FRB, 24p.
- **Touati K. (2017)** : contribution à l'étude de l'utilisation des pesticides dans les deux régions DBK et Tadmait(T.O). Mémoire de Master de l'Université de Tizi-Ouzou, 54p.
- **UIPP (2011)**. L'utilité des produits phytopharmaceutiques. Union des Industries de la Protection des Plantes, 6p.
- **Revue nature et technologie n°1, juin 2009.**

Références bibliographiques

Liens sites internet :

1. https://www.agro.basf.fr/fr/questions_d_agriculture/tout_savoir_sur_les_pesticides/a_quoi_servent_les_pesticides/les_pesticides_permettent_de_securiser_les_recoltes/
2. <https://www.passioncereales.fr/dossiers/economie-social>
3. <https://agriculture.gouv.fr/indicateur-de-frequence-de-traitements-phytosanitaires-ift>.
4. <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/agriculture/mauvaises-herbes-insectes-maladies/utilisation-des-pesticides-en-milieu-agricole>

Annexe

Annexe 1 : Questionnaire

QUESTIONNAIRE

Dans le cadre de l'élaboration d'un mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention d'un Master 2 en Biodiversité et Environnement et pour permettre la réalisation d'une enquête portant sur : l'utilisation des pesticides sur une culture céréalière (blé dur / blé tendre / orge et avoine), nous vous prions de bien vouloir répondre aux questions mentionnées ci-dessous.

Tout en vous remerciant de votre précieuse contribution, nous vous garantissons un total anonymat quant aux informations portées sur le questionnaire.

I. Généralités

1. Quel est votre âge ?
2. Sexe de l'enquêté : Homme Femme
3. Quel est votre niveau d'étude ?
Primaire Collège Lycée
Techniques agricoles Etudes supérieures agricoles
Etudes supérieures non-agricoles
4. Quelle est la superficie agricole utile totale de votre exploitation ?
.....
5. Etes-vous : propriétaire locataire
6. Localisation de votre champ ?
- Commune :
7. Quelle espèce de céréales cultivez-vous ?
- Blé dur
- Blé tendre
- Orge
- Avoine
8. Utilisez-vous des pesticides sur vos cultures ?
- Régulièrement - Occasionnellement - Non
9. A quel stade végétatif de la céréale utilisez-vous les pesticides ?
- Enrobage de la graine ou de la semence
- Stade 2 /3 feuille –tallage
- Montaison – épiaison

II. Typologie des produits phytosanitaires

10. Quel type de formulation de pesticides utilisez-vous ?
- Solide - liquide - gazeux
11. Quels types de pesticides manipulez-vous le plus ?
- Herbicides -Acaricides
- Insecticides - Autres
- Fongicides
12. Si vous vous souvenez des noms des produits commerciaux, merci de les citer.
.....
13. Quelles sont les périodes de l'année où vous traitez vos cultures ? citez les mois.
14. Faites -vous des traitements : - Préventifs - Curatifs

III. Pratique sur l'utilisation des pesticides

15. Possédez- vous un matériel de protection individuel ?
- Oui - Non
16. Comment choisissez-vous vos pesticides ?
- Disponibilité
- Recommandation par un fermier
- Prix
- Autres
17. Lisez -vous les étiquettes sur les emballages des pesticides ?
- Oui - Non
18. Respectez-vous les dosages indiqués sur l'étiquette des pesticides ?
- Oui -Non - Parfois
19. Connaissez-vous les dosages de chaque pesticide utilisé ?
- Oui - Non - Certains
20. Si non, comment décidez -vous la dose correcte à utiliser ?
- Conseil du fournisseur
- Expérience
- Autres fermiers
21. Après application des pesticides, respectez-vous le délai avant la récolte ?
Oui Non

22. Si non, après combien de jours en moyenne faites-vous votre récolte ?

.....

23. Les doses appliquées et nombre d'applications

Date de l'application	Post (ex :herbicide)	produit	Surface traitée	Surface de la parcelle	Dose appliquées sur surface traitée	unité

Annexe 2 : Produits commerciaux répertoriés dans la région de Bouira

Blé tendre					
Herbicide		Fongicide		Insecticide	
Nom commercial	Dosage	Nom commercial	Dosage	Nom commercial	Dosage
Zoom	120g /ha	Amistar xtra	1 L / ha	Décis	0.5L /ha
Topik	0.9 L /ha				
Vitis	0.6 L /ha				
Hussar évolution	1 L / ha				
Granstar	12g / ha				
Mustang	0.6 L /ha				
Blé dur					
Herbicide		Fongicide		Insecticide	
Nom commercial	Dosage	Nom commercial	Dosage	Nom commercial	Dosage
Hussar évolution	1 L / ha	Amistar xtra	1 L / ha	Décis	0.5L /ha
Zoom	120g /ha				
Topik	0.9 L /ha				
Mustang	0.6 L /ha				
Traxos	1.3 L /ha				
Pallas	0.5 L / ha				
Orge					
Herbicide		Fongicide		Insecticide	
Nom commercial	Dosage	Nom commercial	Dosage	Nom commercial	Dosage
Hussar évolution	1 L / ha	Amistar xtra	1 L / ha		
Zoom	120g /ha				
Axial	1.3 L/ha				
Avoine					
Herbicide		Fongicide		Insecticide	
Nom commercial	Dosage	Nom commercial	Dosage	Nom commercial	Dosage
Sulfon	25 g /ha			Pyral	20-60kg/ha
Synergy	180 g /ha				

Résumé

Le présent travail a pour objectif de mettre en évidence les périodes d'application, les dosages et les fréquences d'utilisation, et permettre de suivre l'évolution de l'IFT pour différents groupes de pesticides afin de quantifier la variabilité de cet indicateur ainsi que l'existence de tendances dans l'utilisation des pesticides pour la culture céréalière. A cet effet, une enquête auprès de 64 agriculteurs a été réalisée sur le terrain au niveau de quatre régions de la wilaya de Bouira à savoir El Hachimia, El Asnam, Ain Bessam et Bouira, à l'aide d'un questionnaire adapté. Elle a porté sur les données socioprofessionnelles, les principaux pesticides utilisés et les différentes cultures céréalières traitées. Nos résultats ont démontré que les pesticides utilisés renferment 18 matières actives appartenant à 13 familles chimiques. Les valeurs de l'IFT relativement élevées, soulignent un grand recours aux pesticides de façon générale mais surtout une forte tendance pour les herbicides chez les céréaliculteurs de la région.

Mots clés : Céréaliculture, traitements phytosanitaires, pesticides, IFT, environnement.

ملخص

يهدف هذا العمل الى تسليط الضوء على فترات التطبيق ، والجرعات وتواتر الاستخدام لمجموعات مختلفة من مبيدات التي يجب اتباعها من أجل تحديد مدى تباين هذا المؤشر على المحاصيل الحبوب أيضاً. وجود اتجاهات في استخدام مؤشر تردد العلاج على مبيدات الزراعة للحبوب. وتحقيقاً لهذه الغاية ، تم إجراء مسح ميداني على 64 مزارعاً في أربع مناطق بولاية البويرة ، وهي الهاشمية ، والأصنام ، وعين بسم ، والبويرة ، باستخدام استبيان معدّل. ركزت على البيانات الاجتماعية والمهنية ، والمبيدات الرئيسية المستخدمة ومحاصيل الحبوب المختلفة التي تمت معالجتها. أظهرت نتائجنا أن المبيدات

13 عائلة كيميائية. تؤكد نتائج IFT المرتفعة نسبياً على الاستخدام الكبير

18

المبيدات بشكل عام ، مما يدل على الاستعمال المفرط لمبيدات الأعشاب بين مزارعي الحبوب في المنطقة.

الكلمات المفتاحية : زراعة الحبوب، معالجات الصحة النباتية ، مبيدات ، IFT ، البيئة

Abstract:

The present work aims to highlight the periods of application, the dosages and the frequencies of use pesticides based on IFT analysis for various groups of cereals in order to quantify the variability of this indicator as well as the existence of tendencies in the use of the pesticides for the cereal crop. The outcomes focused on a survey of 64 farmers that was conducted in the field in four regions of the wilaya of Bouira, namely El Hachimia, El Asnam, Ain Bessam and Bouira respectively , using an adapted survey. It focused on the socio-professional data, the main pesticides used and the different cereal crops treated. It showed that the pesticides used contain 18 active ingredients belonging to 13 chemical families. relatively high IFT values underline a high use of pesticides in general, but especially a strong tendency for herbicides among cereal farmers in the region.

Key words: Cereal crops, phytosanitary treatments, pesticides, IFT, environment.