

République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de L'Enseignement  
Supérieur et de la Recherche Scientifique Université Mouloud Mammeri de TIZI-  
OUZOU

Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques  
Département des sciences Biologiques



## Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme de master en écologie environnement  
Spécialité : Protection des écosystèmes

### Thème

**Contribution à l'évaluation de l'intensité de  
l'utilisation des pesticides sous vigne : cas de la région  
de Boumerdés**

Présenté par :

**HOUAMDI Fatima**

Date de la soutenance : 12/07/2022

Devant le jury composé de :

Présidente : M<sup>me</sup> Mallil K.

Maître-assistante classe A, UMMTO

Promotrice : M<sup>me</sup> Metna Ali Ahmed F.

Maître de conférences classe A, l'UMMTO

Co-promotrice : M<sup>me</sup> Oultaf L.

Doctorante à l'UMMTO

Examinatrice : M<sup>me</sup> Chibane G.

Maitre-assistante classe A, UMMTO

Année universitaire : 2021/2022

## Remerciements

Je tiens à exprimer mes remerciements les plus vifs à ma promotrice **M<sup>me</sup> METNA Ali Ahmed. F**, d'avoir accepté d'encadrer ce modeste travail.

Je remercie chaleureusement **M<sup>me</sup> OULTAF. L**, Co-promotrice pour sa disponibilité, son soutien indéfectible et de ses encouragements.

Je tiens à exprimer mes remerciements aux membres de jury, la présidente **M<sup>me</sup> Mallil. K**, pour l'honneur d'accepter de juger notre travail. Pareillement pour **M<sup>me</sup> Chibane. G**, d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Mes remerciements s'adressent également au directeur de la Direction des Services Agricoles de la Wilaya de Boumerdés, de m'avoir accordé un stage pratique au niveau des subdivisions agricoles des régions d'étude. Je remercie ainsi le personnel sans exception qui m'ont soutenue et j'ai pu profiter de leurs connaissances interminables ainsi que leur expérience.

Je souhaite également remercier les viticulteurs d'avoir accepté de répondre à nos questions et de nous avoir transmis leur savoir faire.

Enfin je remercie toutes les personnes qui m'ont soutenue de près ou de loin.

## Dédicaces

Avec l'aide de dieu le tout puissant qui m'a éclairé le chemin du savoir, j'ai pu réaliser ce modeste travail que je dédie à :

Mon très chère père *Yucef* et à ma belle-mère *Djegdjigua* qui mon vraiment soutenus.

À la plus douce femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'as jamais dit non à mes exigences et qui n'as épargné aucun effort pour me rendre heureuse et me voire réussir : *Ma grand-mère Ourida.*

À ma petite sœur *Assia* a mes frères *Hadj Ali, Sofiane* et *Amine* auquel je souhaite beaucoup de réussite dans la vie.

À mon deuxième père *Mouloud* qui été toujours là pour moi et à sa femme *Thassadit* auquel je souhaite plein de bonheur.

À mon oncle *Khaled* qui est pour moi un père, un frère et un ami, je te souhaite une vie combler de joie amour et beaucoup de succès. Et mon oncle *Yacine.*

Àu meilleurs tentes : *Feffoudja, Fatima, Salima, Rezika, Mounia* et *Adila* qui ont été toujours derrière moi pour me soutenir dans chaque étape de ma vie et à leurs maris : *Ibrahim, Da Mouhend, Hakim, Messaoud, Malik* et *Abdrezak.*

Àux petits anges de la famille : *Mokrane, Thamina, Sylas, Aylane* source de joie et de bonheur.

À mes cousins et cousines : *Syha, Lilia, Aïcen, Ietitia, Hadi, Célia, Adjia, Hammama, Lahena, Malik, Hanni, Fares, Lina, Ghénima, Ismaïl, Nacime, Dalia* et *Imane.*

À mes amis : *Lydia, Sonia, Souad* et *Rania* avec lesquelles j'ai passé de merveilleux moments.

À toutes personnes qui a contribué de près ou de loin à la rédaction de ce modeste travail.

# Liste des tableaux et figures

## Listes des figures

<b>Figure 1</b> : Estimation des rendements mondiaux moyens selon l'utilisation ou non de produits phytopharmaceutiques par rapport au rendement maximal (FAO, 2005).....	8
<b>Figure 2</b> : Devenir des pesticides dans l'environnement (ensemble-pour-orgeral, 2011)..	9
<b>Figure 3</b> : Principaux processus impliqués dans les transferts des pesticides responsables de leur dispersion dans l'environnement (Aubertot <i>et al.</i> , 2005).....	11
<b>Figure 4</b> : Carte représentative de la wilaya de Boumerdès. ....	15
<b>Figure 5</b> : Age des agriculteurs en fonction des régions d'étude. ....	19
<b>Figure 6</b> : Niveau d'étude des viticulteurs. ....	20
<b>Figure 7</b> : Formation sur l'application des produits phytosanitaires.....	21
<b>Figure 8</b> : moyens de protection contre les produits phytosanitaires. ....	21
<b>Figure 9</b> : nature des pesticides utilisés par les agriculteurs par région. ....	22
<b>Figure 10</b> : les différentes familles chimiques recensées dans les trois communes. ....	23
<b>Figure 11</b> : répartition des IFT total des différentes parcelles en fonction des régions.....	26
<b>Figure 12</b> : IFT moyen des trois sites. ....	26
<b>Figure 13</b> : répartition des IFT total par région.....	27
<b>Figure 14</b> : répartition des IFT total par pesticides. ....	28

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Types des pesticides (Gueddou et al., 2017).....	6
<b>Tableau 2</b> : classification toxicologique selon l’OMS.....	7
<b>Tableau 3</b> : utilisation des pesticides et principaux rendements de certains pays (Ayad-Mokhtari, 2012).....	8
<b>Tableau 4</b> : Les matières actives recensées et leurs classes toxicologiques selon l’OMS.	24

# Liste des abréviations

## Liste des abréviations

**BD** : Blé Dure

**BT** : Blé Tendre

**DDT** : DichloroDiphénylTrichlor

**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** : Indice de Fréquence de Traitement

**MA** : Matière Active

**OMS** : Organisation mondiale de la santé.

**SAT** : Superficie Agricole Totale

**SAU** : Superficie Agricole Utile

# Sommaire

<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
--------------------------	----------

## Chapitre 1 : Synthèse bibliographique

I. Généralités sur les pesticides.....	3
1. Définition des pesticides.....	3
2. Composition .....	3
2.1.Matière active (MA).....	3
2.2.Solvant .....	3
2.3.Surfactant .....	4
2.4.Adjuvant .....	4
2.5.Vecteur .....	4
2.6.Coloris et marqueurs olfactifs .....	4
3. Classification .....	4
3.1.Classification chimique .....	4
3.2.Classification biologique.....	5
3.2.1. Classement par cible .....	5
a. Insecticides.....	5
b. Fongicides.....	5
c. Herbicides.....	5
3.2.2. Classement selon le risque toxicologique .....	6
4. Avantage des pesticides .....	7
5. Devenir des pesticides dans l'environnement .....	8
6. Effets des pesticides sur l'environnement et la santé humaine.....	9
6.1.Pollution des milieux naturels.....	10
6.1.1. L'air .....	10
6.1.2. L'eau .....	10
6.1.3. Le sol.....	10
6.2.Effets des pesticides sur les végétaux et les animaux.....	11
6.2.1. Effets sur les végétaux .....	11

6.2.2. Effets sur les animaux .....	11
6.3.Effets des pesticides sur la santé humaine.....	12
6.3.1. Toxicité des pesticides.....	12
6.3.1.1.Toxicité aigüe.....	12
6.3.1.2.Toxicité chronique .....	12
7. Réduction d'usage des pesticides.....	13
7.1.Indice de fréquence de traitement (IFT).....	13
a. Méthodes de calcul d'IFT.....	13
b. But de l'IFT .....	14
c. Avantages de l'IFT .....	14

## **Chapitre 2 : matériels et méthodes**

I. Présentation des régions d'études.....	15
1. Présentation de la wilaya de Boumerdes.....	15
1.1. Présentation des communes d'études.....	16
a. Dellys.....	16
d. Beghlia.....	16
c. Sidi Daoud.....	16
➤ Le climat.....	17
II. Méthodologie de travail .....	17
1. But de l'enquête.....	17
2. Déroulement de l'enquête.....	17
3. Organisation du questionnaire .....	17
III. Analyse des données.....	18

## **Chapitre 03 : Résultats et Discussions**

I. Résultats.....	19
1. Age des agriculteurs dans les trois stations d'études .....	19
2. Le niveau d'instruction des agriculteurs .....	20
3. Formation sur l'application des produits phytosanitaires.....	20
4. Mesure de protections .....	21
5. Les principaux pesticides utilisés .....	22

6. Pesticides utilisés selon la famille chimique .....	22
7. Les matières actives recensées dans les régions d'études.....	23
8. Evolution de l'IFT à l'échelle.....	25
➤ Evolution de l'IFT total.....	25
II. Discussion.....	28
Conclusion .....	29
Références bibliographiques.	
Annexes.	

# **Introduction**

Depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, les pesticides sont devenus la pierre angulaire d'un modèle agricole basé sur l'utilisation croissante d'intrants issus de l'industrie chimique. Majoritairement considérés comme une avancée révolutionnaire pour protéger les cultures, améliorer les rendements agricoles et répondre aux besoins alimentaires d'une population mondiale grandissante, ces substances se sont progressivement diffusées aux quatre coins du monde (Jas, 2014).

La conscience environnementale, par rapport à la question de la nocivité des substances chimiques, s'est progressivement développée durant les dernières décennies. Aujourd'hui elle se pose avec une certaine conviction en étroite relation avec la nécessité de prendre en compte la sécurité environnementale. Le souci est de contrôler la qualité des différents compartiments environnementaux et de leurs niveaux de contamination par les pesticides, les engrais et les autres polluants. Par ailleurs, cet aspect est devenu une préoccupation internationale majeure avec/après la déclaration de Rio sur l'environnement et le développement (Bettiche, 2017).

Selon Van der Werf (1996), l'impact des produits chimiques sur l'environnement dépendra : un de la quantité de l'ingrédient actif appliqué et de son site d'application; deux de son partitionnement aux différents compartiments environnementaux; trois de son taux de dégradation dans chaque compartiment; Et quatre de sa toxicité pour les espèces présentes dans ces compartiments.

Schreinemachers & Tipraqsa (2012) ont montré, qu'à surface égale, une augmentation de 1% de la production agricole est associée à une augmentation de 1,8% de l'utilisation de pesticides

L'utilisation anarchique des pesticides par les agriculteurs, le surdosage des produits, le rejet de l'eau du rinçage des pulvérisateurs sur le sol et à côté des sources d'eau, les emballages vides abandonnés dans la nature sont des mauvaises pratiques de l'application des pesticides liées au faible niveau d'instruction des agriculteurs en Algérie.

Ces mauvaises pratiques des pesticides provoquent de graves maladies chez les humains, comme la diminution de l'immunité, les troubles de la reproduction, les anomalies congénitales, les leucémies, les tumeurs et les autres cancers infantiles.

A cet effet nous avons réalisé une enquête sur l'usage des pesticides et leurs impacts sur la santé humaine et l'environnement, pour ce, nous avons suivi l'évolution de l'IFT (Indice de Fréquence de Traitement) pour différents groupes de pesticides (herbicides, fongicides et

Insecticides) afin de quantifier la variabilité de cet indicateur ainsi que l'existence de tendances dans l'utilisation des pesticides pour les cultures de vigne dans trois communes (Dellys, Beghlia et Sidi Daoud) de la wilaya de Boumerdès.

Dans la présente étude, une synthèse bibliographique est bien développée dans le premier chapitre qui regroupe les connaissances concernant les produits phytopharmaceutiques. Dans le second chapitre, la région d'étude et la méthodologie de notre travail sont bien expliqués. Le troisième chapitre est consacré aux résultats et discussion. À la fin Nous terminerons par une conclusion générale.

# **Chapitre 1**

## **Synthèse bibliographique**

## **I. Généralités sur les pesticides**

### **1. Définition des pesticides**

L'étymologie du mot pesticide s'est construite à partir de la racine anglaise "pest" (animal, insecte ou plante nuisible) provenant du latin Pestis (peste) qui désignait le fléau en général suffixe "cide" qui signifie "tuer "(El Azzouzi, 2013).

Il existe plusieurs termes et expressions pour désigner et définir les produits phytosanitaires, mais le mot « pesticide » est un terme générique qui englobe les produits phytopharmaceutiques, utilisés en milieu végétal (Gatignol et Etienne, 2010).

Selon la définition de la (FAO, 1990) les pesticides sont : « toute substance ou mélange de substances destiné à prévenir, détruire, ou contrôler tout organisme nuisible, y compris les vecteurs de maladies humaines ou animales, les espèces végétales ou animales indésirables, causant des dommages pendant ou interférant d'une autre manière avec la production, la transformation, le stockage, le transport ou la commercialisation de ces aliments, les produits agricoles, le bois et les produits du bois ou les aliments pour animaux, ou les substances qui peuvent être administrées aux animaux pour lutter contre les insectes, les arachnides ou d'autre ravageurs dans ou sur leurs corps ».

### **2. Composition**

Un pesticide est composé d'une ou plusieurs substances ou matières actives (Bensalem, 2015)

#### **2.1. Matière active (MA)**

La MA est la partie la plus importante d'un produit, car c'est le produit chimique toxique qui tue / lutte contre le ravageur visé. La MA du pesticide est connue sous un nom chimique. Il est important d'apprendre à reconnaître le(s) nom(s) chimique(s) sur l'étiquette.

La composition d'une formulation pesticide ne se limite pas qu'aux matières actives, elle comprend également :

#### **2.2.Solvant**

Le solvant est un produit chimique utilisé pour dissoudre la ou les MA pour les rendre liquides.

### **2.3.Surfactant**

Un surfactant est une abréviation d'agent actif de surface, appelée aussi humecteur, épandeur et collant, Réduit la tension de la surface, augmente l'émulsion, la diffusion et les propriétés humectantes des formulations liquides pour permettre au pesticide de coller aux parasites ou de s'étendre de manière plus uniforme sur les feuilles et les surfaces de la plante.

### **2.4.Adjuvant**

Un produit chimique ajouté à un pesticide pour accroître son efficacité, il n'est actif qu'en présence des MA des pesticides, par exemple, le piperonylbutoxide, qui est ajouté à des insecticides pyréthrinoïdes de synthèse pour stimuler leur activité.

### **2.5.Vecteur**

Le vecteur est un solide inerte utilisé pour diluer la MA du pesticide pour en faciliter l'application.

### **2.6.Coloris et marqueurs olfactifs**

Les coloris et les marqueurs olfactifs donnent au pesticide une odeur ou un goût désagréable pour réduire les risques d'ingestion du produit par accident. Des colorants sont également utilisés pour enrober les semences, afin de faire la distinction entre les semences traitées et non traitées.

## **3. Classification des pesticides**

Il existe deux classes de pesticides :

### **3.1.Classification chimique**

Il existe des milliers de MA, appartenant à des familles chimiques différentes, qui sont homologuées à travers le monde, et commercialisées dans près de 10 000 spécialités commerciales (Belhadi et al., 2016).

Selon cette classification chimique, il existe trois catégories de pesticides :

- Les pesticides inorganiques

- Les pesticides organométalliques
- Les pesticides organiques

### 3.2. Classification biologique

Cette classification repose sur les organismes vivants ciblés, on distingue plusieurs catégories de pesticides dont les principales sont les insecticides-acaricides, les fongicides et les herbicides (Calvet et al., 2005). Il y a aussi les rodenticides, les molluscicides, les nématicides, les régulateurs de croissance des plantes et d'autres (Aktar et al., 2009).

#### 3.2.1. Classement par cible

Selon les organismes vivants visées, les pesticides sont séparés en plusieurs catégories dont les prédominants sont portés dans le tableau 1

##### a. Insecticides

Selon Batch (2011), les insecticides sont des substances actives ayant la propriété de tuer les insectes, leurs larves et/ou leurs œufs. Ce sont souvent les plus toxiques. Les insecticides actuels se répartissent en cinq familles principales qui sont les organochlorés, les organophosphorés, les carbamates, pyréthrinoïdes et les nicotiniques (Ramade, 2005).

##### b. Fongicides

Les fongicides sont destinés à éliminer les moisissures et parasites des plantes (champignons). Les fongicides les plus anciens sont le soufre, le cuivre et ses dérivés organiques comme la bouillie bordelaise (mélange de sulfate de cuivre et d'hydroxyde de calcium), (Foubert, 2012).

##### c. Herbicides

Les herbicides sont destinés à lutter contre certains végétaux « mauvaises herbes, plantes indésirables ». L'herbicide le plus connu est le glyphosate (Roundup) qui inhibe la synthèse des acides aminés dans les plantes jugées « indésirables » pour les cultures (Foubert, 2012).

On distingue d'autres :

- Les rodenticides (contre les rongeurs) ;
- Les acaricides (contre les acariens) ;
- Les molluscicides (contre les escargots et les limaces) ;
- Les nématicides (contre les nématodes) ;
- Les corvifuges (contre les corbeaux).

**Tableau 1** : Types des pesticides (Gueddou et al., 2017)

<b>Pesticide</b>	<b>Cible</b>	<b>Exemple</b>
<b>insecticides</b>	Insectes nuisibles	DDT, oéthane, Deltaméthrine
<b>Fongicides</b>	Champignons phytopathogènes ou vecteurs de mycose animale ou humaine.	Moncozèbe, hexaconazole, Chlorothalonile
<b>Herbicides</b>	Plantes adventices des cultures, et de façon plus générale, toute végétation jugée indésirable.	2-4D, glyphosate
<b>acaricides</b>	acariens	Abamectine, nicotines.
<b>molluscicides</b>	gastéropodes.	Methiocarbe, mercaptodiméthur
<b>rodenticides</b>	rongeurs comme les rats	Warfarine, phosphore de zinc.
<b>Avicides</b>	oiseaux ravageurs.	Strychnine.
<b>Algicides</b>	algicides sont des substances qui permettent l'élimination des algues.	

### 3.2.2. Classement des pesticides selon le risque toxicologique

En 1975, l'OMS a établi une classification des pesticides en fonction de leur toxicité avec comme critère la dose létale 50 (El Azzouzi, 2013). Selon l'Organisation mondiale de la santé (WHO, 2010) il y a 5 classes de pesticides établies selon leur risque pour les humains (Tableau 2).

**Tableau 2** : classification toxicologique selon l'OMS

Classe	DL <sub>50</sub> pour le rat (mg/Kg de poids corporel)	
	Voie oral	Voie dermique
<b>Extrêmement dangereux</b>	<5	<50
<b>Très dangereux</b>	5 à 50	50 à 200
<b>Modérément dangereux</b>	50 à 2000	200 à 2000
<b>Légèrement dangereux</b>	Plus de 2000	Plus de 2000
<b>Peu susceptible de présenter un danger aiguë</b>	5000 ou plus	

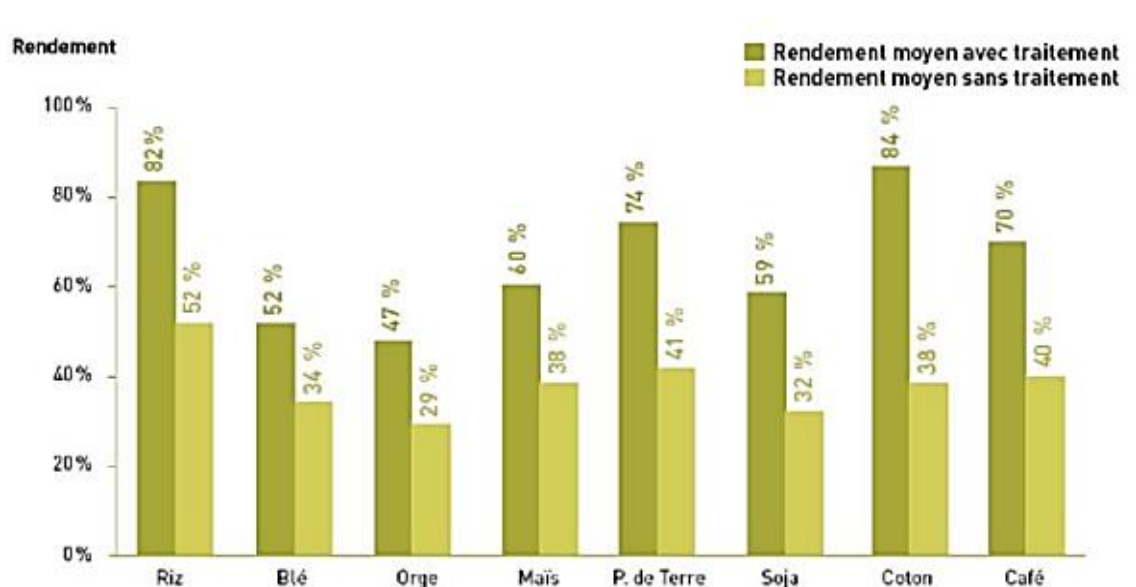
#### 4. Avantage des pesticides

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<sup>ème</sup> siècle), les cultures doivent être protégées contre les maladies, les insectes ravageurs et les mauvaises herbes.

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 figure1, et les statistiques montrent qu'il existe une corrélation entre les rendements agricoles et les quantités de pesticides utilisés (tableau 3).



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

**Tableau 3** : 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	0.3	06	1.2	06

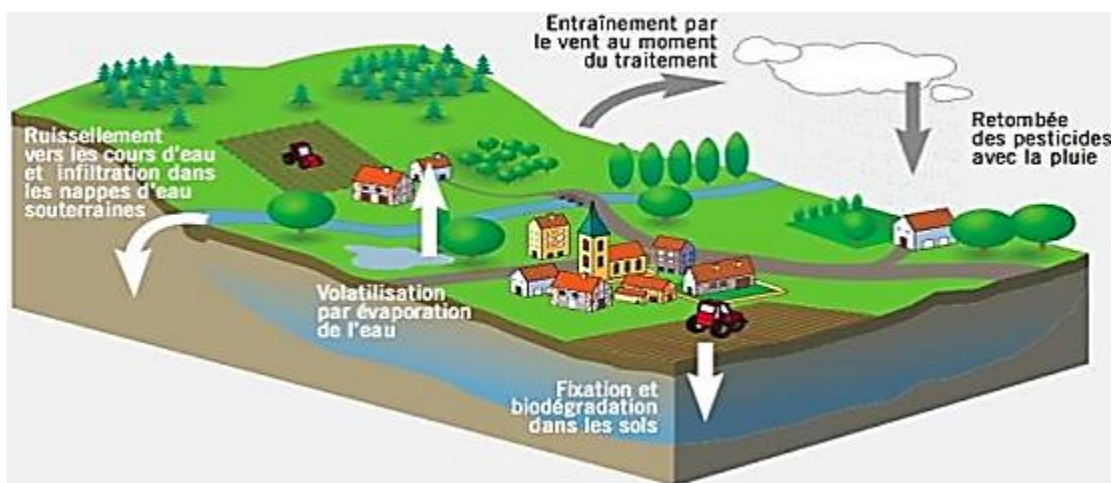
## 5. Devenir des pesticides dans l'environnement

Chaque année, plus de deux millions de tonnes de pesticides sont appliqués sur les terres agricoles de la planète ou, dans une moindre mesure, en milieu urbain. (Hofestetter, 2014).

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 2) :

- 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)
- 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 2:** Devenir des pesticides dans l'environnement (ensemble-pour-orgeval, 2011).

## 6. Effets des pesticides sur l'environnement et la santé humaine

L'utilisation des produits phytosanitaires a permis d'augmenter considérablement les rendements agricoles en réduisant les pertes dues aux ravageurs des cultures, mais cela n'a pas été sans conséquence (Merhi, 2008).

## **6.1. Pollution des milieux naturels**

La pollution environnementale par les pesticides est essentiellement liée à la pollution des eaux, à celle des sols, de l'air et à la contamination alimentaire, elle s'ajoute à l'exposition directe des agriculteurs et de leurs familles que nous ne traiterons pas dans ce travail (figure3)

### **6.1.1. Pollution de l'air**

La présence de pesticides est observée dans toutes les phases atmosphériques en concentrations variables dans le temps (avec parfois un caractère saisonnier, en lien avec les périodes d'application) et dans l'espace (selon la proximité des sources). L'air peut être contaminé, de manière locale, mais aussi à distance des lieux de traitement (Merhi, 2008). Le transfert des pesticides dans l'air est variable (de 25 à 75 %) selon la nature du produit, les modes d'utilisation, la nature des sols, la climatologie. Le transfert dans l'atmosphère peut survenir au moment du traitement : par dérive (transport par le vent) ou par évaporation des gouttelettes, ou bien après traitement, par volatilisation depuis la surface d'application ou par érosion éolienne (Anonyme, 2010).

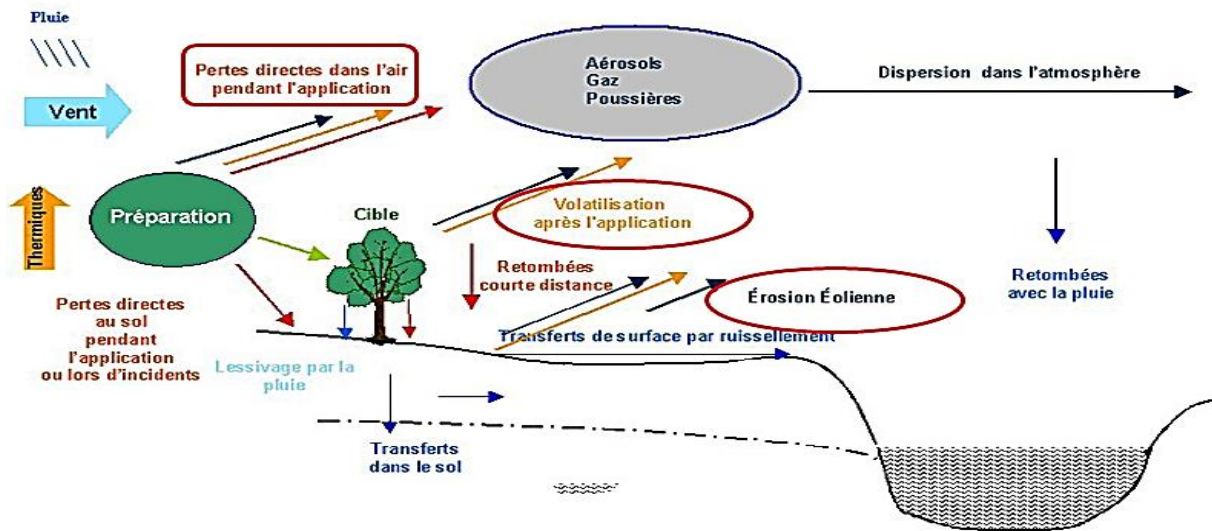
### **6.1.2. Pollution de l'eau**

La contamination des nappes souterraines est le sujet de préoccupation principal dans la mesure où elle peut être l'indicateur d'une pollution insidieuse et durable de l'eau (Anonyme, 2010). Le transport de certaines substances dans l'eau est parfois observé plusieurs années après application, notamment dans le cas de produits phytosanitaires à forte rémanence dans le sol (Batsch, 2011).

### **6.1.3. Pollution du sol**

La plupart des produits phytosanitaires arrivent tôt ou tard au sol où ils sont soumis à un ensemble de processus conditionnant leur devenir et leur dispersion vers d'autres compartiments de l'environnement. Cette dispersion et leur accumulation dans les sols sont à l'origine de problèmes de contamination des milieux par les pesticides (Barriuso, 2004).

La vitesse d'infiltration des pesticides dans le sol dépend du sol (humidité, taux de matière organique, pH) et du pesticide (Merhi, 2008), 20 à 70% de la quantité appliquée peut se lier aux colloïdes du sol et y persister (Elbakouri, 2006).



**Figure 3** : Principaux processus impliqués dans les transferts des pesticides responsables de leur dispersion dans l'environnement (Aubertot *et al.*, 2005).

## 6.2. Effets des pesticides sur les végétaux et les animaux

Les pesticides peuvent avoir différents impacts sur la biodiversité, lorsqu'ils se retrouvent dans les milieux naturels (rivières, etc.), (Tellier *et al.*, 2006).

### 6.2.1. Effets sur les végétaux

La diversité des plantes sauvages dans les champs agricoles et leurs bordures est en déclin, (Isenring, 2010). L'intensification des pressions de sélection telles que la mécanisation du travail du sol et l'utilisation des herbicides de synthèse a renforcé les spécialisations des végétaux par culture mais ont surtout banalisé la flore, sélectionnant les espèces généralistes et compétitives au détriment des espèces spécialistes (Foubert, 2012).

Les herbicides peuvent changer les habitats en altérant la structure de la végétation, et finalement conduire au déclin de la population (Isenring, 2010).

### 6.2.2. Effets sur les animaux

Parmi les divers types d'antiparasitaires utilisés, les organophosphorés constituent la principale cause de mortalité par intoxication aiguë dans la faune sauvage. La diversité de la faune d'invertébrés des agro systèmes est profondément affectée par les pesticides (Ramade, 1979).

Une plus grande fréquence de pulvérisation d'insecticides, herbicides ou fongicides a été liée à une abondance considérablement plus faible d'invertébrés, source de nourriture. L'intoxication sublétales des oiseaux par les organophosphorés peut provoquer des changements néfastes dans leur comportement. Les insecticides réduisent le nombre d'insectes, qui sont une source de nourriture importante pour les oiseaux (Isenring, 2010).

La population d'amphibiens est mondialement en déclin et plusieurs hypothèses ont été soulevées pour expliquer les causes de ce déclin, ils sont considérés comme étant particulièrement sensibles à de nombreux pesticides (Tellier et al., 2006).

Les insecticides à large spectre (par exemple, les carbamates, les organophosphorés et les pyréthroïdes) peuvent provoquer le déclin de population d'insectes bénéfiques tels que les abeilles, les araignées et les coléoptères (Isenring, 2010).

### **6.3.Effets des pesticides sur la santé humaine**

Les pesticides sont plus ou moins toxiques à l'égard de l'homme qui peut les absorber par contact (voie cutanée et voie oculaire), inhalation (voie respiratoire) ou ingestion (voie digestive) (Calvet et al., 2005). L'importance des dangers dépend de deux facteurs : la toxicité du pesticide et le degré d'exposition au produit (Piche, 2008).

#### **6.3.1. Toxicité des pesticides**

Le critère utilisé pour rendre compte de la toxicité pour l'homme est la dose journalière admissible ou DJA appelée aussi dose journalière tolérable. Elle est exprimée en mg/kg de poids corporel et par jour et représente la dose maximale qui, si elle est ingérée quotidiennement, n'entraîne pas d'effets chez l'homme (Marliere, 2000).

Les effets de l'exposition aux pesticides chez l'homme nécessitent de distinguer :

##### **6.3.1.1.Toxicité aigüe**

Généralement, elle se manifeste immédiatement ou peu de temps après une exposition de courte durée à des quantités importantes de pesticides (van der Werf, 1997)

##### **6.3.1.2. Toxicité chronique**

Elle résulte de l'accumulation et la sommation des effets, après des expositions répétées dans le temps. Les substances toxiques ingérées ne sont pas éliminées mais sont accumulées

dans l'organisme jusqu'à une dose à partir de laquelle des troubles vont apparaître (El Bakouri, 2006).

## **7. Réduction d'usage des pesticides**

Afin de limiter l'utilisation des pesticides, différents indicateurs ont été développés, le premier a vu le jour au milieu des années 1980 au Danemark appelé IIT « Indicateur d'Intensité de Traitement ». 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).

### **7.1. Indice de fréquence de traitement (IFT)**

L'indicateur de fréquence de traitement (IFT) correspond au nombre de doses homologuées appliquées sur une parcelle pendant une campagne culturale. La dose homologuée est définie comme la dose efficace d'application d'un produit sur une culture et pour un organisme cible (un bio agresseur) donné.

L'IFT reflète ainsi 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. Il s'agit d'un indicateur de « pression polluante », qui mesure l'évolution du recours aux pesticides. C'est un outil de pilotage pertinent pour évaluer directement l'efficacité des politiques publiques qui visent à réduire l'usage de produits phytosanitaires, et les risques liés à cet usage (Pingault et al., 2009).

#### **a. Méthodes de calcul d'IFT**

La méthode française de calcul de l'IFT pour chaque parcelle de l'enquête Pratiques Culturelles, par appariement de ces deux bases, est exposée ci-dessous.

Pour chaque traitement réalisé sur la parcelle, la quantité normalisée est obtenue en divisant la dose réellement appliquée par hectare (DA) issue de l'enquête par la dose homologuée par hectare (DH) pour le produit considéré.

Lorsque, pour un même couple « culture x produit phytosanitaire », il existe plusieurs doses homologuées correspondant à des bio agresseurs différents, on retient, par convention, la dose homologuée minimale. Si la parcelle n'est pas traitée sur la totalité de sa surface (notamment pour les herbicides), on tient compte de la proportion de la parcelle traitée (PPT), ratio de la surface traitée sur la surface totale de la parcelle, dans le calcul de la quantité normalisée.

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

$$IFT = \frac{\text{Dose appliquée}}{\text{Dose de référence}} \times \frac{\text{Surface traitée}}{\text{Surface parcelle}}$$

### **b. But de l'IFT**

Le but de l'utilisation de l'IFT est :

- La réduction d'usage des pesticides, et les risques liés à cet usage ;
- Améliorer et partager notre connaissance des pratiques de protection des cultures ;
- Identifier les possibilités d'amélioration de ces pratiques et mesurer les progrès accomplis.

### **c. Avantages de l'IFT**

- Contrairement à l'indicateur « quantité de substances actives vendue » (QSA), l'IFT, exprimé en nombre de doses homologuées par ha et non en kg par ha, permet d'agréger des substances actives très différentes pour refléter l'intensité de l'activité biologique des produits phytosanitaires utilisés sur les organismes cibles des traitements ;
- Contrairement à l'indicateur « Nombre de Doses Unités » (NODU), l'IFT intègre la consommation réelle de substance active en tenant compte du fait que ces traitements sont souvent réalisés à dose réduite.

# **Chapitre 2**

## **matériels et méthodes**

Dans le but d'évaluer l'intensité d'utilisation des produits phytosanitaires, nous avons étudié l'utilisation des pesticides (herbicides, fongicides et insecticides) pour des cultures vignobles à partir d'une enquête réalisée sur trois régions agricoles (Dellys, Beghlia et Sidi Daoud) localisées dans la wilaya de Boumerdes.

**I. Présentation des régions d'études**

**I.1. Présentation de la wilaya de Boumerdes**

La wilaya de Boumerdes est le produit des découpages territoriaux effectués en 1984 et celui restreint de 1998. Elle a été créée initialement par les communes des wilayas d'Alger, Blida et Tizi-Ouzou.

Du point de vue géographique, elle a pour limites au Nord par la mer méditerranée au Sud par la wilaya de Bouira et à l'Est par la wilaya de Tizi-Ouzou à l'Ouest par la wilaya d'Alger et au Sud-ouest la wilaya de Blida (figure4) (DSA, 2022).

La wilaya de Boumerdes a une étendue de 1 457Km<sup>2</sup> pour une population totale de 786 602 Habitants soit une densité de 540 hab/Km<sup>2</sup> (DSA, 2020/2021).

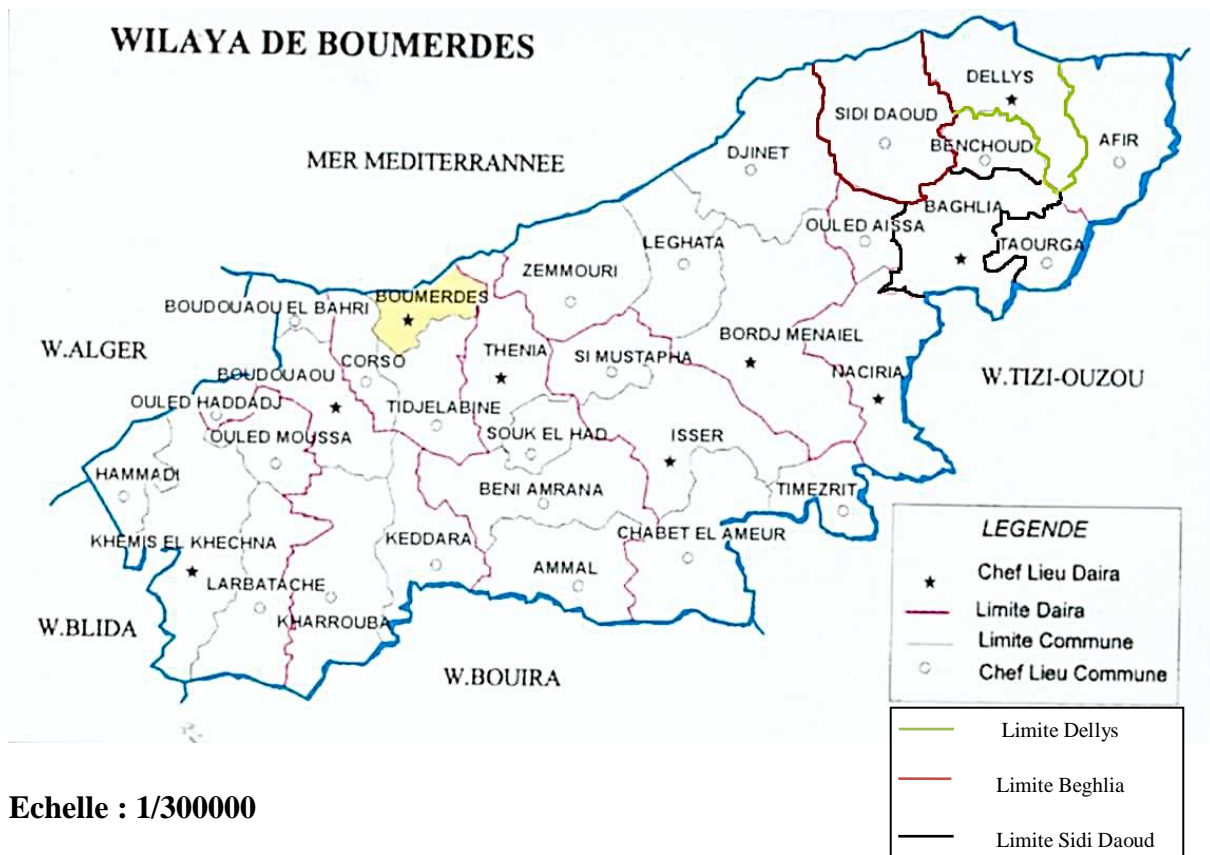


Figure 4 : Carte représentative de la wilaya de Boumerdes.

### I.1.1. Présentation des communes d'études

Notre enquête a été réalisée dans trois (03) communes qui se situent à l'Est de la wilaya, qui sont à vocation agricole viticole :

#### a. Dellys

La commune se situe à l'extrême Est de la Wilaya de Boumerdès, s'étend sur une superficie de 129.9 km<sup>2</sup>, soit 12 990 Ha distante de 106 Km d'Alger, de 47 Km de la Wilaya de Tizi Ouzou et de 76 Km du chef-lieu.

Issu du dernier découpage administratif du 07 février 1984, dont le chef-lieu est la ville éponyme de Dellys. Caractérisée par un relief mouvementé et coupe de collines dans la partie Sud, surtout à l'Est. Il revêt un aspect semi-montagneux.

A l'Est, les versants de la crête descendent vers l'Oued Oubay, tandis qu'à l'Ouest les collines s'effacent progressivement jusqu'à la vallée de l'Oued Sébaou.

La commune de Dellys a un foncier agricole très importante : la **Superficie Agricole Totale(SAT)** est de 3686 Ha et la **Superficie Agricole Utile (SAU)** s'élève à 2343 Ha, dont 750Ha sont irrigués. La vocation de la commune de Dellys est agricole et spécialement viticole.

#### d. Beghlia

Elle se situe à 45 Km de chef- lieu de la wilaya et de 80 Km du capital (Alger), s'étend sur une superficie, de 60.55 Km<sup>2</sup>, soit 6055 Ha. Elle est encadrée administrativement de plusieurs communes, au Nord par les communes de Ben choud et de Dellys, au sud par la commune de Taourga, à Est par les communes de Taourga et Sidi Naamane et à l'Ouest par la commune de Sidi Daoud et Ouled Aissa (DSA, 2021).

La superficie totale de la commune de Beghlia est 6055 Ha avec une **SAT** de 3709 Ha dont la **SAU** est de 3038 Ha, et la superficie de la vigne est de 1173 Ha (DSA, 2021). La vocation de la commune de Beghlia est agricole et spécialement viticole (39 % de la SAU est viticole).

#### c. Sidi Daoud

Elle se situe à 40 Km de chef- lieu, s'étend sur une superficie, de 63.60 Km<sup>2</sup>, soit 6360 Ha. Elle est encadrée administrativement de plusieurs communes, au Nord par la mer méditerranée, au sud par les communes de Beghlia et Ouled Aissa, à Est par les communes de Dellys et Ben –Choud et à l'Ouest par la commune de Cap –Djinet (DSA, 2022). La superficie totale de la commune de Sidi Daoud est de 63,60 Km<sup>2</sup> avec une superficie agricole

totale de 2984 Ha dont la superficie utile est de 2619 Ha, et la superficie de la vigne est de 1760 Ha (DSA, 2021).

La vocation de la commune de Sidi Daoud est agricole et spécialement viticole (67 % de la SAU est viticole).

### ➤ **Climat**

Les régions d'études sont caractérisées par un climat méditerranéen avec une période froide et humide allant de novembre à mai et une période chaude et sèche qui s'étendant de juin à septembre. Les précipitations sont généralement insuffisantes et irrégulières le long de l'année avec une pluviométrie moyenne égale à 900mm/an (DSA, 2017).

## **II. Méthodologie de travail**

### **II.1. But de l'enquête**

Le but de cette enquête est de connaître le comportement des agriculteurs (viticulteurs) quant à l'utilisation des pesticides destinés à la protection phytosanitaire des cultures, et de réduire l'usage de ces pesticides et les risques liés à ces derniers. Pour ce faire nous avons :

- Recensé les pesticides les plus utilisés sur les vignobles dans les trois régions d'études Dellys, Beghlia et Sidi Daoud ;
- Étudié les modalités et les doses utilisées par les viticulteurs de ces trois régions ;
- Suivi 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 sur les vignobles.

### **II.2. Déroulement de l'enquête**

Dans le but d'appuyer notre travail de recherches nous avons mené une enquête au prêt d'une trentaine de viticulteurs au niveau des trois communes (Dellys, Beghlia et Sidi Daoud) de la wilaya de Boumerdès et cela par le biais de la Direction des Services Agricoles (DSA) et des Subdivisions Agricoles des régions d'étude.

L'enquête a été établie sur la base d'un questionnaire adapté et préalablement préparé à cet effet, soumis aux 30 viticulteurs (10 pour chaque station) durant un entretien qui s'est étalé sur une durée de 10 à 15min pour chacun d'entre eux au niveau des subdivisions agricoles des communes cités en amont.

Le choix des viticulteurs interrogés a été en fonction des parcelles affectées par des maladies.

### II.3. Organisation du questionnaire

Le questionnaire est composé de 18 questions réparties en trois(03) principaux axes :

- ✓ Le premier s'appuie sur les informations concernant les agriculteurs ;
- ✓ La seconde partie est réservée aux différentes variétés de vigne cultivée et à la typologie des produits phytosanitaires 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).

### III. 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.

Enfin un test non paramétrique Kruskal-Wallis est réalisé en raison de la normalité qui n'a pas été vérifiée afin de comparer les résultats de notre enquête.

# **Chapitre 03**

## **Résultats et Discussion**

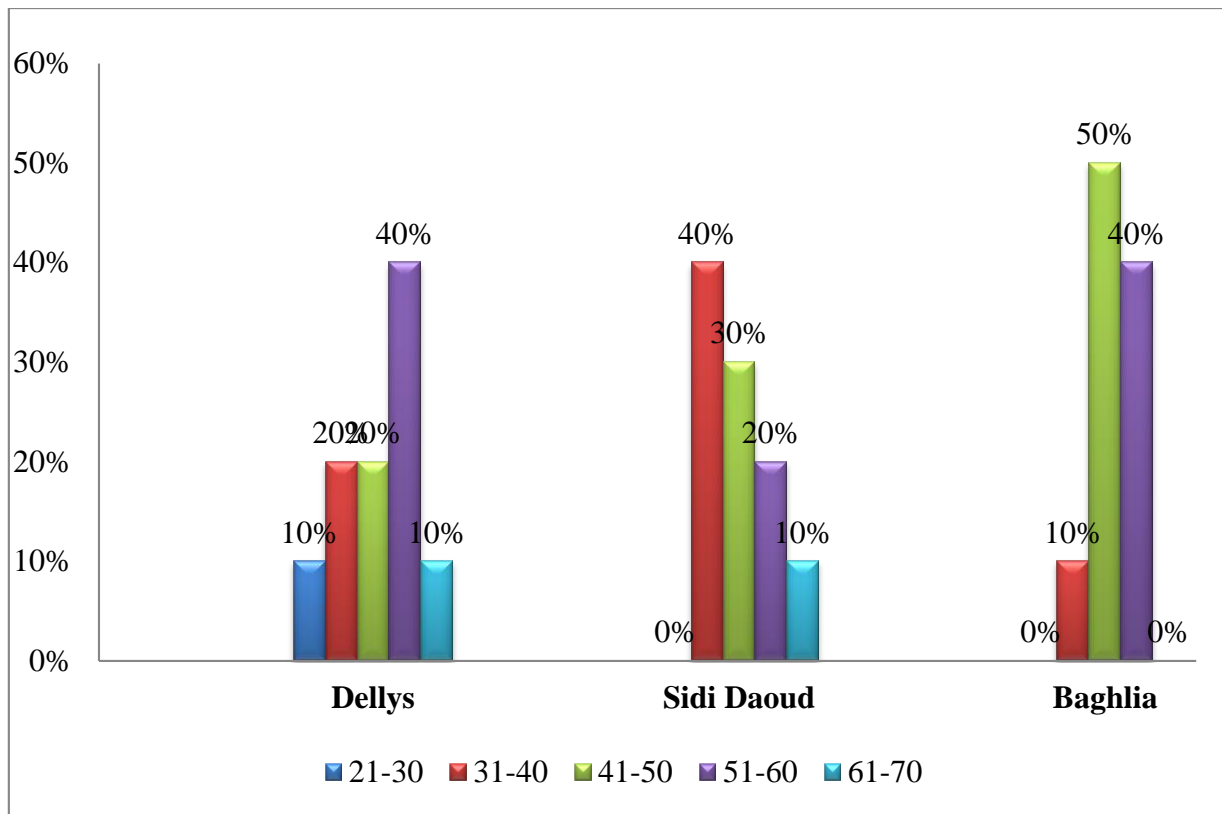
**I. Résultats**

Notre enquête a été réalisée sur des exploitations agricoles de trois communes de la Wilaya de Boumerdès (Dellys, Beghlia et Sidi Daoud). Trois variétés de vigne sont cultivées dans les trois régions d'étude à savoir le Sabel, le Red Globe et le Cardinal.

Cette étude cible le comportement des viticulteurs quant à l'utilisation des pesticides destinés à la protection phytosanitaire des cultures, et de réduire l'usage de ces pesticides et les risques liés à ces derniers.

**1. Age des agriculteurs dans les trois stations d'études**

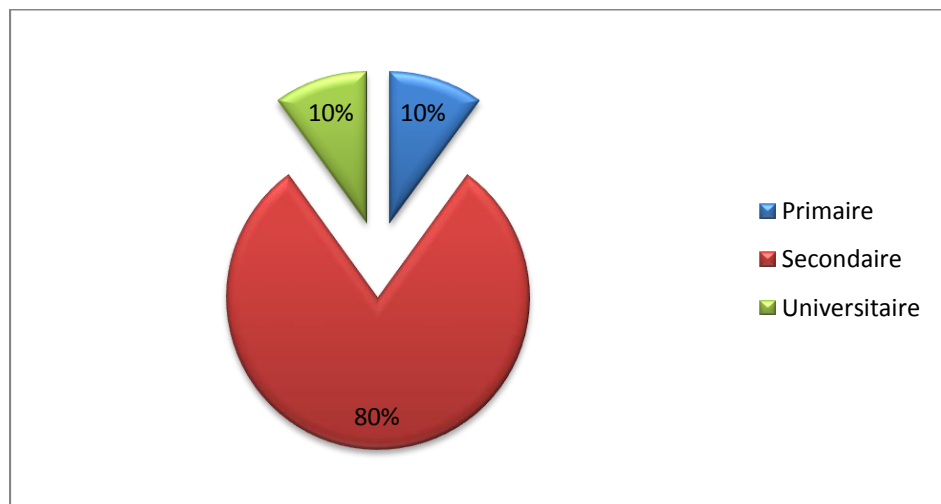
Les tranches d'âge des agriculteurs interrogé sont très dissemblables entre les régions. Le graphe de la figure ci-dessus montre que, dans la région de Dellys la tranche d'âge la plus dominante est comprise entre 51- 60 ans avec un taux de 40%, le même taux a été observé dans la région de Sidi Daoud mais pour la tranche d'âge 31-40 ans. Quand, à la région de Beghlia 50% des agriculteurs présentent un âge compris entre 41 à 50 ans.



**Figure 5 :** Age des agriculteurs en fonction des régions d'étude.

## 2. Niveau d'instruction des agriculteurs

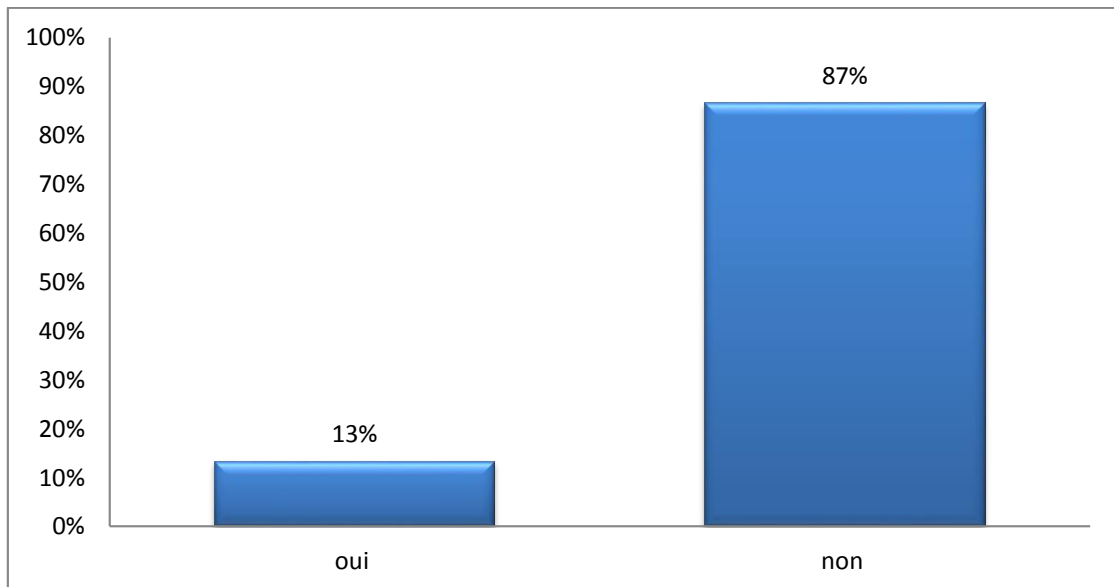
Concernant le niveau d'étude des 30 viticulteurs des trois communes de la wilaya de Boumerdes, les résultats mettent en évidence trois niveaux d'études distincts, dont 80% ayant eu un niveau secondaire, 10% ont fait des études primaires et 10% ont un niveau d'études universitaires (Figure 6).



**Figure 6 :** Niveau d'étude des viticulteurs.

## 3. Formation sur l'application des produits phytosanitaires

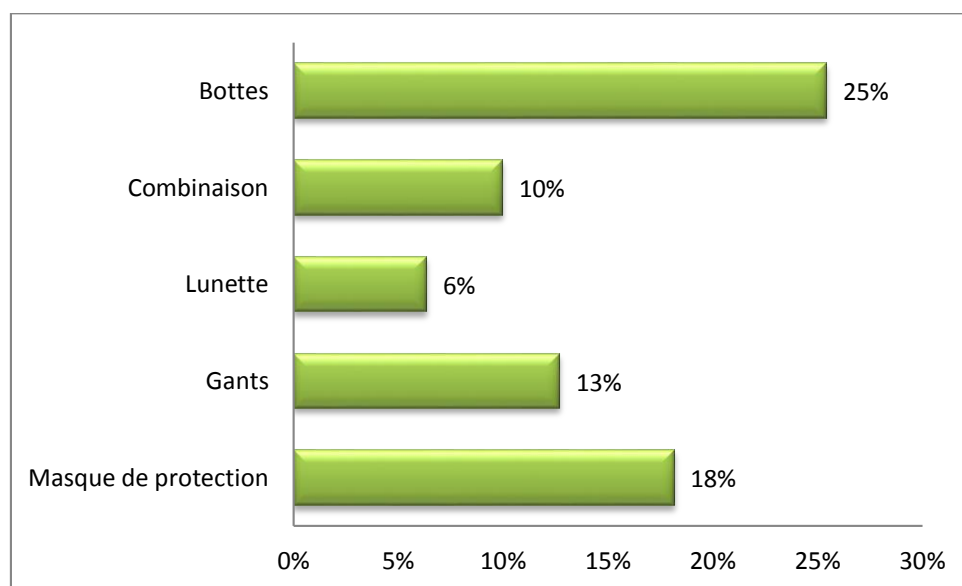
Nous avons constaté que parmi les 30 viticulteurs interrogés dans les trois régions, seulement quatre personnes, soit 13% ont suivi une formation sur les bonnes pratiques phytosanitaires, tandis que la majorité d'entre eux soit, 87% n'ont pas reçu de formation (Figure 7).



**Figure 7 :** Formation sur l'application des produits phytosanitaires

#### 4. Mesure de protections

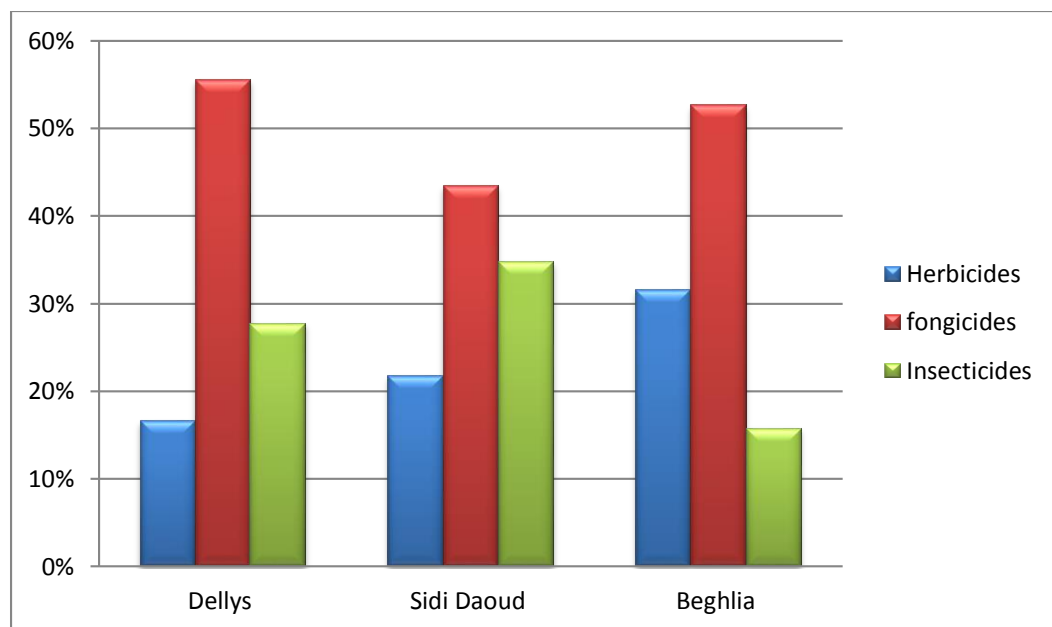
Les agriculteurs utilisent divers équipements de protection, dont 25% des agriculteurs interrogés utilisent des bottes comme moyen de protection, les masques avec un taux de 18%, les gants avec 13%, les vêtements spécifiques pour se protéger lors de la manipulation des produits phytosanitaires à un taux de 10% et les lunettes à 6% (Figure 8).



**Figure 8 :** moyens de protection contre les produits phytosanitaires.

### 5. Principaux pesticides utilisés

Les produits phytosanitaires utilisés dans les régions d'études (Dellys, Beghlia, Sidi Daoud) sont très diversifiés. Notre enquête révèle que les fongicides est la classe la plus dominante dans les trois zones (56%, 43% et 52% respectivement). Ensuite viennent les insecticides avec 28%, 16% et 35% respectivement pour Dellys, Beghlia, Sidi Daoud. Enfin nous avons les herbicides avec des taux respectifs de 17%, 32% et 22% (Figure 9).

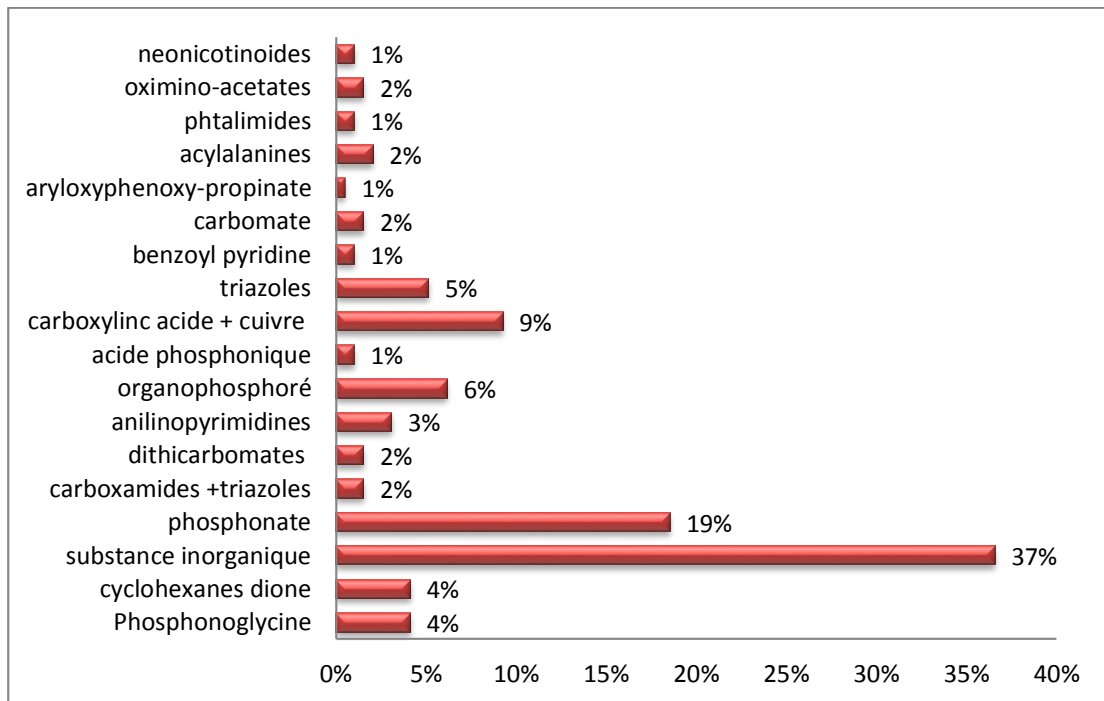


**Figure 9:** Nature des pesticides utilisés par les agriculteurs par région.

### 6. Pesticides utilisés selon la famille chimique

Selon nos données 18 familles chimiques sont utilisées dans les trois régions d'études.

D'après la figure 10 le taux le plus élevé des pesticides utilisés appartient aux substances inorganiques avec 37%, phosphonates arrivent en deuxième position avec 19%. carboxylic acide + cuivre (9%), organophosphoré (6%), triazoles (5%), Phosphonoglycine et cyclohexanes dione (4%). Viennent ensuite les anilinopyrimidines (3%), carboxamides +triazoles, carbamate, acylalanines et oximino-acetates avec un taux 2% et les acides phosphonique, benzoyl pyridine, aryloxyphenoxy-propionate, phtalimides et neonicotinoides (1%).



**Figure 10** : Différentes familles chimiques recensées dans les trois communes.

## 7. Matières actives recensées dans les régions d'études

Le tableau 4 représente les différentes matières actives inventoriées dans des trois communes.

Dans la commune de Dellys les herbicides utilisés sont composés de deux matières actives seulement à savoir Glyphosinate Ammo- Nium (4%) et Glyphosate (2%).

S'agissant des fongicides, 13 matières actives différentes sont recensées, les plus utilisées sont Oxychlorure De Cuivre (38%), Fosethyl-Aluminium + Folpet (31%) et le Penconazole (13%).

Les insecticides sont composé de 5 matières actives différentes la plus utilisée est Chlorpyriphos-Ethyl avec un taux de 8%.

Concernant, Sidi Daoud les herbicides utilisés sont composés de deux matières actives, avec la dominance du Glyphosate (10%), en revanche le taux le plus faible est de 6% pour Cycloxydim.

Les fongicides quant à eux comptabilisent neuf matières actives, la plus utilisée est Oxychlorure De Cuivre avec un taux de 40%.

Pour les insecticides deux matières actives seulement ont été notées à savoir Methidathio et Huile Blanche avec un taux de 6%.

Enfin pour Beghlia, deux matières actives d'herbicides seulement ont été recensé, Cycloxydim et Glyphosate avec un même pourcentage de 4%.

Pour les fongicides, onze matières actives sont utilisées, la dominance est pour les produits à base de cuivre avec un taux d'utilisation de 36% (Sulfate De Cuivr (19%), Oxychlorure De Cuivre (17%)).

Les insecticides sont représentés par Acetamipride, Chlorpyriphos-Ethyl et Huile Blanche avec un taux très faible qui est de 2%.

**Tableau 4** : Matières actives recensées et leurs classes toxicologiques selon l’OMS.

Région	Classe	Matières actives	Pourcentage d'utilisation	Classement toxicologique selon OMS
Dellys	Herbicides	Glyphosinate Ammo- Nium	4%	II
		Glyphosate	2%	III
	Fongicides	Fluazifop-P-Butyl	2%	III
		Fosethyl-Aluminium + Folpet	31%	U
		Penconazole	13%	III
		Pyrimethanil	4%	III
		Propinebe	2%	U
		Sulfate De Cuivre	21%	II
		Oxychlorur De Cuivre	38%	II
		Captan	2%	U
		Fosethyl - Aluminium	4%	U
		Trifloxystrobine	2%	U
		Cuivre	4%	II
		Metalaxyl M + Folpel	2%	II
	Insecticides	Chlorpyriphos-Ethyl	8%	II
		Chlorpyrifos + Dimethoate	2%	II
		Chlorpyliphos	2%	II
Huile Blanche		2%		
Methidathio		4%	Ib	
Sidi Daoud	Herbicides	Glyphosate	10%	III
		Cycloxydim	6%	III
	Fongicides	Sulfate De Cuivr	25%	II
		Oxychlorure De Cuivre	40%	II
		Soufre Mouillable	4%	III
		Manebe	6%	U
		Fosethyl-Aluminium + Folpet	19%	U
		Captan	4%	U
		Boscalid + Py- Raclostrobine	6%	II
		Cyprodinil	13%	
	Cuivre	15%	II	
Insecticides	Methidathio	6%	Ib	
	Huile Blanche	6%	Ib	
Baghlia	Herbicides	Cycloxydim	4%	III
		Glyphosate	4%	III

	Fongicides	Fosetyl- Aluminium	2%	U
		Sulfate De Cuivr	19%	II
		Trifloxystrobine	4%	U
		Fosethyl-Aluminium + Folpet	13%	U
		Cymoxanil + Oxychlorure De Cuivre	2%	II
		Metalaxyl M + Folpel	6%	II
		Soufre Mouillable	6%	III
		Cuivre	8%	II
		Oxychlorure De Cuivre	17%	III
		Captan	2%	U
	Propinebe	4%	U	
	Insecticides	Acetamipride	2%	II
		Chlorpyripho-Ethyl	2%	Ib
Huile Blanche		2%	Ib	

Ib= Très dangereux ; II= modérément dangereux ; III= légèrement dangereux ; U= peu susceptible de présenter un danger aigu en usage normal.

## 8. Evolution de l'IFT à l'échelle

### a. Evolution de l'IFT total

Les valeurs d'IFT total varient d'une région à une autre (figure 11), et d'une parcelle à une autre (au sein d'une même région).

Les figures 11 et 12 représentent l'IFT total et l'IFT moyen pour les trois régions d'études.

L'IFT total de la région de Beghlia est très élevé avec un taux de 153 et une valeur moyenne de 25.63, comparé à celui de Dellys et Sidi Daoud avec une moyenne de 13.96 et 10,73.

Les résultats du test statistique Kruskal-Wallis ( $P = 0.06$ ) n'a révélé aucune différence significative entre les régions d'étude (Annexe 02).

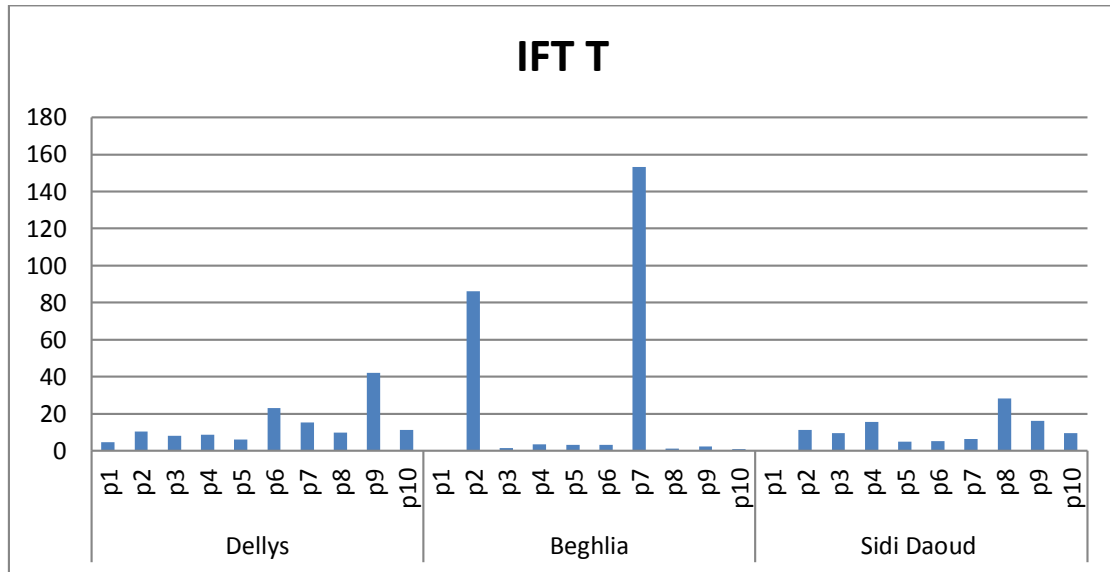


Figure 11 : répartition des IFT total des différentes parcelles en fonction des régions.

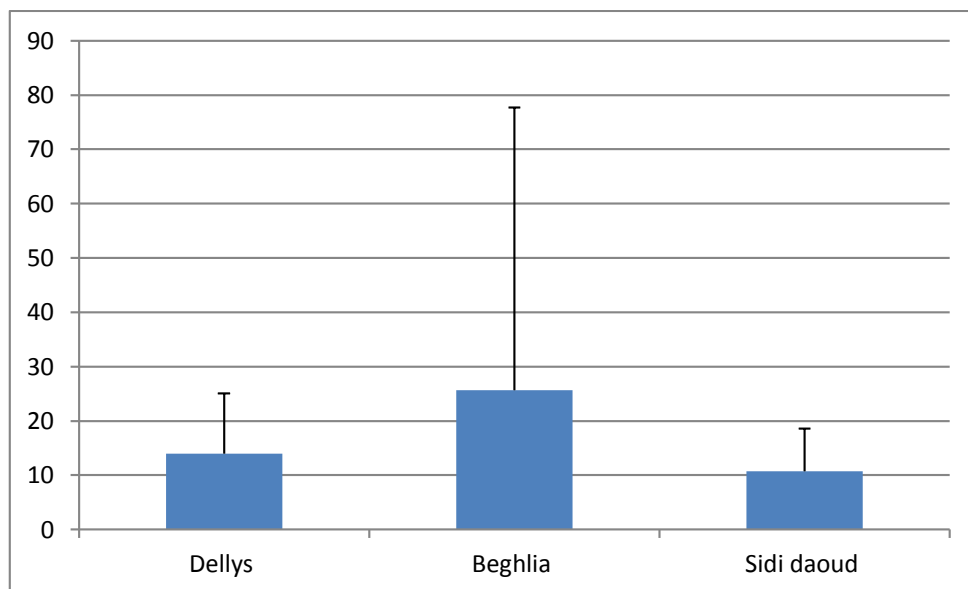
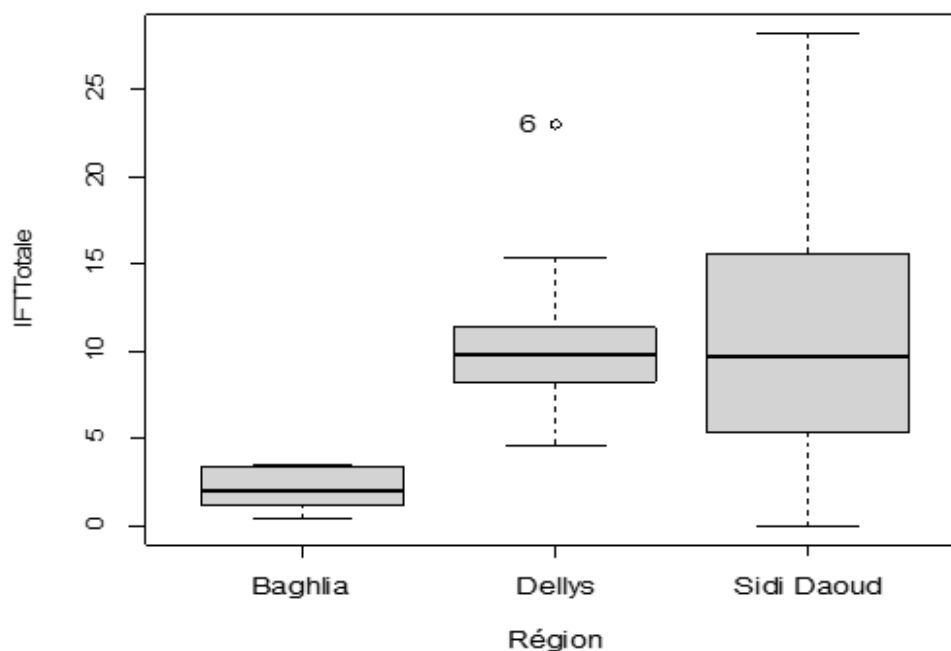


Figure 12: IFT moyen des trois sites.

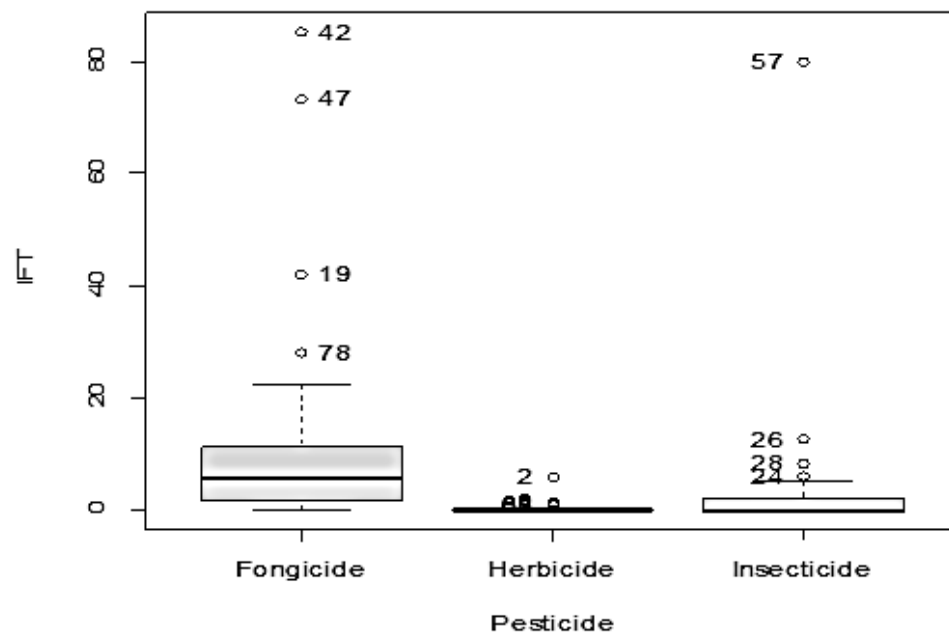
La boîte à moustache en figure 13 résume le graphe en figure 11 qui représente l'IFT total des différentes parcelles en fonction des régions d'étude.

L'IFT total de la région de Baghlija est plus faible avec une médiane de 1,96 (un IFT total qui varie de 0,4 à 153.24) suivi par la région de Sidi Daoud avec une médiane de 9,67 (un IFT total qui varie de 0,02 à 28.15) et Dellys avec une médiane avoisinante mais plus grande 9,72 (un IFT total variant 6.10 à 42).



**Figure 13** : répartition des IFT total par région

La figure 14 représente l'IFT fongicides, insecticides, et herbicides pour les trois régions d'étude. L'IFT des trois régions confondues sur la vigne enregistre un IFT fongicide important. En revanche le recours aux herbicides est plus faible.



**Figure 14 :** répartition des IFT total par pesticides.

Les résultats obtenus montrent des valeurs d'IFT très élevés confirmant une dépendance vis-à-vis des pesticides particulièrement les fongicides. Ces résultats vont permettre à l'exploitant d'évaluer ces progrès réels et à l'avenir se positionner par rapport à des références locales ou nationales.

## II. Discussion

Pour atteindre une production quantitativement et qualitativement optimale, il faut maintenir un niveau de protection de la culture de vigne contre les bio-agresseurs surtout les maladies cryptogamiques (Mildiou, Oïdium, Botrytis).

De manière générale, le choix des pesticides est fortement lié aux types de culture, aux maladies, aux prix, à l'efficacité et la facilité d'emplois du produit.

Dans notre enquête nous avons pu étudier trois variétés de vigne à savoir le Sabel, le Red Globe et le Cardinal, dans trois régions Dellys, Beghlia et Sidi Daoud, et nous avons pu mettre en évidence plusieurs résultats. Par ailleurs les noms des produits (noms commerciaux) ne sont pas pris en considération dans le choix des produits puisqu'il existe sur le marché des appellations multiples dont la matière active ou le mode d'action est le même.

Nos résultats montrent que sur les trois régions (Dellys, Beghlia et Sidi Daoud), les tranches d'âge dominant sont les 51-60 ans, 41-50 ans et 31-40 ans, ces dernières représentent la population active.

A titre comparatif, nous avons constaté que la région de Dellys a une tranche d'âge active plus jeune (21-30ans) avec un pourcentage plus élevé par rapport aux deux autres régions dont il est nul.

Nos résultats montrent un pourcentage élevé pour le niveau secondaire et un faible pourcentage pour les formations sur les bonnes pratiques d'applications des produits phytosanitaires dans les trois régions.

En outre, l'enquête a fait ressortir le non-respect des bonnes pratiques phytosanitaires. De mauvaises conditions d'utilisation ont été constatées cela est due probablement au manque d'information sur la bonne pratique de ces produits par la majorité des viticulteurs rencontrés, et le non suivi de formation et à leur niveau d'éducation, en effet certains se basent sur leur expérience personnelle après avoir essayé plusieurs produits, d'autres tirent leurs informations auprès des ingénieurs en agronomie.

Des mesures de protection sont utilisées dans les trois zones d'études par les viticulteurs lors de la manipulation de ces produits toxique et cancérigènes. Les deux équipements les plus utilisés sont les bottes et le masque qui sont moins chère. Majoritairement tous les agriculteurs utilisent les bottes comme un moyen de protection contre les irritations pouvant être causée par un contact direct aux pesticides de même constitue un outil de travail. Contrairement aux lunettes (6%) qui ne sont pas pratique lors de la pulvérisation des produits phytosanitaires. contrairement aux résultats trouvé par Khiri et Alem, (2020).

D'après les viticulteurs interrogés les vignobles sont menacés par des maladies cryptogamiques, ce qui a comme conséquence la réduction des rendements agricoles, expliquant ainsi le recours à l'utilisation d'une grande variété de produits phytosanitaires dans un but préventif et/ou curatif. En effet, nos résultats ont démontré que le plus grand pourcentage des pesticides utilisés sont les fongicides dans les trois régions. Ces résultats coïncident avec ceux obtenue par Ouchebbouk et Zibani-Amokrane, (2015).

Nos résultats montrent également que suite à l'enquête menée ,38 noms commerciaux de pesticides sont répertoriés, dont 27 matières actives appartenant à 18 familles chimiques différentes. Les substances inorganiques viennent en tête avec 37% qui sont modérément dangereuses. Les moins utilisés sont benzoyl pyridine, aryloxyphenoxy-propionate qui sont

légèrement dangereuses, phtalimides qui est peu susceptible de présenter un danger aigue et neonicotinoides qui est modérément dangereuse.

L'indice de fréquence de traitement vise à la réduction sensible des risques et de l'utilisation des pesticides dans une mesure compatible avec la protection des cultures en étudiant le recours aux produits phytosanitaires dans les parcelles agricoles.

D'après nos résultats sur l'évolution de l'IFT pesticides recensés (herbicides, fongicides et insecticides), nous avons constaté qu'il varie d'une parcelle à une autre et d'une région à une autre. Mentionnant que l'IFT qui correspond à 1 est un respect de la dose homologuée, le surplus est considéré comme un non-respect ( $IFT > 1 = \text{non-respect}$ ).

D'après le test kruskal-wallis réalisé, l'analyse de l'IFT total ne relève aucune différence significative entre les trois régions d'étude vu la p-value qui est supérieure à  $\alpha$  ( $p_v = 0.06$ ).

Les résultats obtenus sont loin de ceux obtenu par Moali et Ziamni, (2021) et ARIDJ, (2021), Durant leurs enquêtes sur les cultures céréalières (BD, BT). L'IFT du BD fongicide varié de 0 à 3.25, celui du BT fongicides varié de 0 à 2 comparent au notre de la culture vignoble, l'IFT fongicide varie entre 0,1 à 71,42. Cette différence peut être expliquée par le type de culture étudié et les doses homologuées par les viticulteurs.

# Conclusion

L'enquête que nous avons menée auprès des viticulteurs des trois communes de la Wilaya de Boumerdès a pour but de recenser les pesticides utilisés, les dosages et fréquences d'utilisation et permette l'évaluation 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 les vignobles.

Les résultats de notre enquête révèlent que sur les trois régions d'étude, les tranches d'âges dominantes chez les viticulteurs sont 51-60 ans, 31-40 ans et 41-50 ans qui ont un niveau d'instruction secondaire, et la majorité n'ont pas suivi de formations sur les bonnes pratiques phytosanitaires.

De ce fait le non-respect des bonnes pratiques et l'utilisation anarchique des différents types de pesticides (27 matières actives et 18 familles chimiques), 50% de ces produits sont des fongicides, dont les matières actives les plus utilisés oxychlorure de cuivre (40%), fosethyl-aluminium + folpet (31%) et sulfate de cuivre (19%). Ces pesticides sont appliqué par les viticulteurs avec une protection minimum (25% Bottes, 18% Masque, 13% Gants, 10% Combinaison et 6% Lunettes). Alors que ces mêmes viticulteurs utilisent des produits dangereux avec des doses énormes et répétées.

L'évaluation de l'indice de fréquence de traitement (IFT) qui mesure l'intensité du recours aux produits phytosanitaire, indique que la plus part des agriculteurs de la région d'étude ont recours à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques a des doses supérieures aux doses homologuées ( $IFT > 1$ ) le cas de la région de Beghlia avec un IFT total de 153,24 , Dellys avec un IFT total de 42 et Sidi Daoud avec un IFT total de 16,21. Ce qui nous a permis de conclure à la mauvaise gestion et utilisation des produits phytosanitaires.

Est nécessaire que les services concernés par la DSA s'occupent de l'utilisation des pesticides pour la filière viticole dans la wilaya, si on veut vraiment développer une agriculture durable respectueuse de l'environnement. Il faut sensibiliser les viticulteurs de la wilaya de Boumerdès :

- Sur les risques sanitaires et environnementaux liés à la mauvaise utilisation des produits phytosanitaires ;
- A introduire des nouvelles méthodes alternatives de protection de la vigne moins dangereuses pour leur santé ;
- A Choisir des variétés résistantes aux maladies ;

- Renforcer, d'une part des réseaux de surveillance des bios agresseurs pour adapter au mieux les traitements, et d'autre part des effets indésirables de l'utilisation des pesticides sur les cultures et l'environnement.

# **Bibliographie**

# Bibliographie

## Bibliographie

---

**Aktar, W., Sengupta, D., & Chowdhury, A. (2009).** Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards. *Interdisciplinary Toxicology*, 2(1), 1–12.  
<https://doi.org/10.2478/v10102-009-0001-7>.

**ANONYME, (2010)** : Produits phytosanitaires risques pour l'environnement et la santé  
Connaissances des usages en zone non agricole, Institut d'Aménagement et d'Urbanisme  
île- de-France, 58 p.

**ARIDJ H. (2021)** : contribution à l'évaluation de l'intensité de l'utilisation des pesticides  
sous céréale cas de la région de Bouira, Mémoire de Master en Science de la Nature et de  
la Vie de l'Université de Bouira, 66p.

**AUBERTOT J-N et BARBIER J-M., CARPENTIER A, GRIL J-J, GUICHARD L.,  
LUCAS P., SAVARY S., VOLTZ M. (2005)** : Pesticides, agricultures et environnement.  
Ed. Quae Versailles Cedex, France. 119 p.

**Ayad-Mokhtari, N. (2012)** : Identification et dosage des pesticides dans l'Agriculture et  
les problèmes d'environnement liés. Université d'Oran. Mémoire de Magister. p.87.

**BARRIUSO E., CALVET R., SCHIAVON M. et SOULAS G. (2004)** : Les pesticides  
et les polluants organiques des sols : Transformation et dissipation, INRA (Unité de  
Science du Sol, Laboratoire de Microbiologie des Sol) et ENSAIA/INRA (Laboratoire  
Sols et Environnement), 279- 296 p.

**Batch D. (2011)** : L'impact des pesticides sur la santé humaine. Thèse de doctorat.  
Université Henri Poincaré, Nancy, 156p.

**BATCH D. (2011)** : L'impact des pesticides sur la santé humaine. Thèse de Doctorat.  
Université Henri Poincaré-Nancy1, 165 p.

**Belhadi, A., Mehenni, M., Reguieg, L., & Yakhlef, H. (2016)** : Pratiques  
phytosanitaires des serristes maraichers de trois localités de l'est des Ziban et leur impact  
potentiel sur la sante humaine et l'environnement. *Revue Agriculture*, 1, 9–16.

**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.

**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 se doctorat, Université de Bordeaux1, p34-35.

## Bibliographie

---

- CALVET R., BARRIUSO E., BEDOS C., BENOIT P., CHARNAY M-P et COQUET Y.(2005)** : Les pesticides dans le sol : Conséquences agronomiques et environnementales. Ed.France Agricole, Paris. 637 p
- 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.
- EL AZZOUZI E. (2013)**: Processus Physico-chimiques d'Élimination des pesticides dans l'environnement : Cas de l'Imazéthapyr. Thèse de Doctorat. Université Mohammed V – Agdal, Rabat, 108 p.
- ELBAKOURI 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 Organique Naturelles (S.O.N). Thèse de Doctorat. Université Ebdelmalek Essaadi, Tanger, 200 p.
- Faubert A. (2012)** : Biodiversités : 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
- GUEDDOU A., NEDJAA K. (2017)** : Evaluation de la toxicité des pesticides par l'utilisation d'un biotest, Mémoire de master en pharmacologie moléculaire, Université de Béjaia, p5.
- HOFESTETTER. (2014)** : devenir des pesticides dans l'environnement. p7
- ISENRING R. (2010)** : Les pesticides et la perte de biodiversité, Pesticide Action Network Europe, 28 p.
- Jas N. (2014)** : Gouverner les substances chimiques dangereuses dans les espaces internationaux, dans D. Pestre (dir.), *Le gouvernement des technosciences*, Paris, La Découverte. pp. 31-63.  
DOI : 10.3917/dec.pest.2014.01.0031
- 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.
- KHIRI H et ALEM A. (2020)** : Enquête sur l'utilisation et la commercialisation des produits phytosanitaires dans la région d'EL Asnam (Bouira), Mémoire de Master en Science de la nature et de la vie de l'université de Bouira, 65p.
- MARLIERE F. (2000)**: Mesure des pesticides dans l'atmosphère, Institut National de L'Environnement Industriel et des Risques INERIS, 55 p

## Bibliographie

---

**MERHI M. (2008)** : Etude 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. Université de Toulouse, 140 p

**MOALI S, ZIAMNI S. (2021)** : contribution à l'évaluation de l'intensité de l'utilisation des pesticides sous céréale cas de la région de Tizi-Ouzou, Mémoire de Master en science biologique et science Agronomique de l'université de Tizi Ouzou, 68p.

**OUCHEBBOUK et ZIBANI-AMOKRANE. (2015)** : contribution à l'étude de l'utilisation des pesticides dans quelques vergers des régions de tizi-ouzou, Bouira et Boumerdés. Mémoire de master en agronomie de l'université de Tizi-ouzou, 66p.

**PICHE M. (2008)** : La dérive des pesticides : Prudence et solutions, Centre de référence en agriculture et agroalimentaire au Québec, Agriculture, Pêcherie et Alimentation n°08-0075, 15 p.

**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

**Ramade F. (2005)** : éléments d'écologie. Ecologie appliquée. DUNOD, paris, 6ème édition, 84p.

**RAMADE F. (1979)** : Ecotoxicologie. Ed.Masson. Paris, 2ème édition. 228

**TELLIER S., DESROSIERS R., DUCHESNE R-M. et SAMUEL O. (2006)** : Les pesticides en milieux agricoles : état de la situation environnementale et initiatives prometteuses, Direction des politiques en milieu terrestre, Service des pesticides, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 90 p

**VAN DER WERF A. (1997)** : Evaluer l'impact des pesticides sur l'environnement, Courrier de l'environnement de l'INRA n°31, août 1997, 22 p.

### Sites

**FAO (2018)**. Code de conduite international sur la gestion des pesticides, directives sur les pesticides extrêmement dangereux. [[Http://www.fao.org/3/I5566FR/i5566fr.pdf](http://www.fao.org/3/I5566FR/i5566fr.pdf)]. (Consulté le 24/03/2022)

# **Annexes**

**Annexe01** : structure du questionnaire.**Questionnaire**

Série n° : .....

La date de l'enquête:.....

Lieu :

Age des personnes interrogées :

21-30.....

31-40.....

41-50.....

51-60.....

61-70.....

Education :

Aucun (primaire non achevé) .....

Primaire ....

Secondaire .....

Universitaire .....

Formation sur l'application des produits phytosanitaires :

 Oui Non**Conduite de la culture** :

- Plein champ
- Sous serre

Type de culture.....

Variété :.....

**Utilisez-vous des pesticides sur vos cultures ?**- Régulièrement  - Occasionnellement  - Non **Quel type de formulation de pesticides utilisez-vous ?**- Solide  - Liquide  - Gazeux **Produits utilisés**Insecticides  Fongicides  Herbicide  Acaricides  Autre 

Les quels :

.....  
.....  
.....Ils sont utilisés : individuellement  mélange 

<i>Date</i>	<i>Poste</i>	<i>Produit</i>	<i>Surface traitée</i>	<i>Surface de la parcelle</i>	<i>Dose appliquée sur surface traitée</i>	<i>Unité</i>


**Critères de choix lors de l'achat des produits**Efficacité  Sélectivité  Facilité d'emplois  Toxicité Risque environnemental  Autres **Préparation de la Bouillie**Contact direct  Utilisation d'appareils **Dosage des produits**Respecté  Non respecté **Type de pulvérisateur utilisé**Pulvérisateur manuel  Pulvérisateur moderne 

Le quel : .....

**Intervalle entre dernier traitement et récolte ?**

.....

**Formation sur l'application des produits phytosanitaire**Oui  Non 

.....

**Mesures de protection lors des traitements phytosanitaires**Masques de protection  Gants  Lunettes  Combinaison  Bottes

**Avez-vous déjà ressentis des symptômes lors de l'utilisation de ces produits ?**Oui  Non 

Lesquels ?

.....  
.....

Autres observations :

**Annexe 02 : résultat du test statistique Kruskal-Wallis**

```
Shapiro-Wilk normality test
data: IFTTotale
W = 0.50569, p-value = 0.000000006158

> Boxplot(IFTTotale~Région, data=ifft, id=list(method="y"))
[1] "12" "17" "9"

> Tapply(IFTTotale ~ Région, median, na.action=na.omit, data=ifft)
+ # medians by group
  Baghlia      Dellys Sidi Daoud
2.830000 10.094103  9.672778

> kruskal.test(IFTTotale ~ Région, data=ifft)

Kruskal-Wallis rank sum test

data: IFTTotale by Région
Kruskal-Wallis chi-squared = 5.5458, df = 2, p-value = 0.06248
```

## **Résumé**

Le présent travail a pour objectif de mettre en évidence les périodes d'application, les dosages, et les fréquences d'utilisation des produits phytosanitaires, ainsi que la prise de conscience des viticulteurs de la région de Boumerdès vis-à-vis des risques et les effets liés à l'utilisation des pesticides sur la santé humaine et sur l'environnement, une enquête est réalisée sur terrain auprès de 30 viticulteurs dans les trois régions de Dellys, Beghlia et Sidi Daoud. Les données recueillies vont 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 sur les vignobles. Nos résultats montrent que les pesticides les plus utilisés sont les fongicides par rapport aux types de pesticides. L'enquête révèle que la plus part des viticulteurs ne respectent pas les doses prescrites induisant une grande variabilité des IFT entre les régions d'études et entre les parcelles d'une même région.

**Mot clé :** pratiques agricoles ; pesticides ; pression phytosanitaire ; indicateur de fréquence de traitement (IFT) ; environnement.

## **Abstract**

The present work aims to highlight the periods of application, dosages, and frequencies of use of pesticides, as well as the awareness of wine growers in the region of Boumerdès linked to the risks and effects related to the use of pesticides on human health and the environment, a survey is conducted in the field with 30 wine growers in the three regions of Dellys, Beghlia and Sidi Daoud. The data collected will allow to follow the evolution of the IFT for different groups of pesticides in order to quantify the variability of this indicator as well as the existence of trends in the use of pesticides on the vineyards. Our results show that the most used pesticides are fungicides compared to the others types of pesticides. The survey reveals that most of the wine growers do not respect the prescribed doses inducing a great variability of the IFT between the study regions and between the plots of the same region.

**Keywords:** agricultural practices; pesticides; phytosanitary pressure; treatment frequency indicator (TFI); environment.