



République Algérienne Démocratique  
et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la  
Recherche Scientifique  
Université Echahid Hamma  
Lakhdar -El OUED

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences  
Agronomie



## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

**Domaine:** Sciences de la nature et de la vie

**Filière:** Agronomie

**Spécialité:** Production végétale

### Etat actuelle de l'utilisation des produits phytosanitaires en culture maraîchère sous serre

**Présenté par :** Anfal Omrani

Ikram Hanafi

**Devant le jury composé de :**

- **Président :** KHEKHOUCHE ELAMINE
- **Examineur :** BABAOUSMAIL MAHFOUD
- **Promoteur :** ALIA Zeid

**ANNEE UNIVERSITAIRE : 2022/2023**

# Remerciement

*Au terme de ce travail, je tiens à exprimer ma gratitude et présenter mes vifs remerciements à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de cette thèse de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat en sciences agronomiques option protection des végétaux. J'exprime des remerciements spécifiques :*

*À Monsieur ALI A. Leïd, Maître de conférences (A) au département d'agronomie de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université ES Oued, mon directeur de mémoire, dont j'ai eu tant de fois à louer la grande bienveillance, pour ses précieux conseils, et pour le temps qu'il a consacré pour au cours de la détermination mais aussi pour ses précieux conseils et la réalisation de ce travail.*

*À KHEKHOUCHE ELAMINE au département d'agronomie de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université ES Oued, d'avoir accepté de présider le jury de soutenance.*

*À BABAOUSMAIL MAHFOUD au département d'agronomie de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université ES Oued, d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Que ceux et celles que j'ai oublié de mentionner, excusent cette inattention de hâte*

# Dedicace

*Je dédie ce travail à celui qui a passé sa vie pour nous et dans le but de nous amener vers les sommets et a été un moteur ardent pour notre réussite et l'excellence. À qui Dieu a confié prestige et dignité.... À celui qui m'a appris à donner sans attendre.... À celui dont je porte le nom avec fierté, "Mon Père." Cher, que Dieu le protège et prolonge sa vie*

*Et à mon ange dans sa vie... au sens de l'amour et au sens de la tendresse et de la dévotion... au sourire de sa vie et au secret de l'existence, à celui dont la supplication était le secret de ma réussite, "ma mère bien-aimée", que Dieu la protège et prolonge sa vie*

*Et à mes frères et supporters qui ont été mes meilleurs supporters dans tous les forums et à chaque membre de mon honorable famille*

*Et à ceux qui m'ont accompagné dans ma carrière (mes amis), que vous soyez toujours à moi*

*Oh Dieu, ce n'est pas par mes efforts et ma diligence, mais par votre succès, votre générosité et votre grâce envers vous.*

**ANFAL OMRANI**

## *Dedicace*

*À celle que je préfère à moi-même, et pourquoi pas, elle s'est sacrifiée pour moi, et n'a ménagé aucun effort pour que je sois toujours heureux, ma mère bien-aimée*

*Nous marchons sur les chemins de la vie, et celui qui contrôle nos esprits dans chaque chemin que nous empruntons reste celui qui a un bon visage et de bonnes actions, et il n'a pas été avare de moi tout au long de sa vie, mon cher père*

*Ma chère grand-mère, il n'y a pas de mots pour la décrire, ni de phrases qui remplissent sa beauté, si belle que tous les mots ne la décrivent pas. J'aime ma grand-mère, ses prières bénies et j'aime tout de ma grand-mère. Paix à ton cœur et cent roses.*

*À mes sœurs qui sont assises sur le trône de mon cœur, et à la chose la plus chère et la plus chère que j'aie dans l'existence, mes chers frères'*

*J'adresse mes sincères remerciements et ma reconnaissance au Professeur Laid pour tous les précieux conseils et informations qu'il m'a fournis, qui ont contribué à l'éloge du sujet de notre étude dans ses différents aspects.*

*À ceux dont les âmes sont mêlées, à mes chers amis, à tous ceux avec qui l'étude et la vie m'ont rapproché, leur laissant amour et loyauté*

*Mon parcours universitaire s'est terminé après la fatigue et les difficultés...*

*Et ici, je vais conclure mes recherches de fin d'études avec vigueur et énergie...*

*Je vous présente ma thèse...*

**Ikram HANAFI**

# Résumé

Le but de notre étude est d'apporter un éclairage sur l'agriculture protégée dans la région du Souf dans quatre régions (Trifaoui, Magran, Debila, Hassi Khalifa) et plus précisément sur la réalité de l'utilisation des pesticides dans cette agriculture, nous avons donc mené des enquêtes auprès de 51 agriculteurs sur le terrain, et l'accent a été mis sur les données sociales Pesticides professionnels. Le plus utilisé, sensibilisant à l'environnement et à la santé des producteurs après l'utilisation de matières phytosanitaires. Les résultats montrent que la majorité des agriculteurs utilisent ces matériaux pour protéger les cultures de divers ravageurs, augmenter la production et gagner du temps.

**Mots-clés :** serres - marché maraîcher - région du Souf - matériels phytosanitaires

## الملخص:

الهدف من دراستنا هذه تسليط الضوء على الزراعة المحمية في منطقة سوف في أربعة مناطق (الطريفواوي ، مقرن ، دبيلة ، حاسي خليفة) وبشكل أكثر تحديداً على واقع استخدام المبيدات في هذه الزراعة لذا أجرينا استجوابات استقصائية من 51 مزارعاً في الميدان ، وتم التركيز على البيانات الاجتماعية المهنية ومبيدات الآفات. الأكثر استخداماً ، وزيادة الوعي بالبيئة وصحة المنتجين بعد استخدام مواد الصحة النباتية. تظهر النتائج أن غالبية المزارعين يستخدمون هذه المواد لحماية المحاصيل من الآفات المختلفة ، وزيادة الإنتاج وتوفير الوقت..

**كلمات مفتاحية:** بيوت بلاستيكية - سوق البستنة - منطقة سوف - مواد صحة نباتية

# Liste des Tableaux

N°	Titres	Pages
1	Evolution du marché mondial des produits phytosanitaires par famille de 1992 à 2002 (en million d'USD) ( <b>AYAD-MOKHTARI,2012</b> )	<b>25</b>
2	Besoin normatifs et taux d'utilisation des pesticides (période : 1990-1996)	26
3	Nombre de questionnaires utilisés par station	35

## Liste des figures

N°	Titre	page
01	<b>la serre en tunnel plastique (KERROUCHE., 2020)</b>	<b>08</b>
02	la serre chapelle en verre(KERROUCHE., 2020)	<b>09</b>
03	la serre multi chapelle. (KERROUCHE., 2020)	<b>10</b>
04	La serre gonflable(KERROUCHE., 2020)	<b>11</b>
05	La serre de multiplication. (KERROUCHE., 2020)	<b>12</b>
06	Estimation des rendements mondiaux moyens selon l'utilisation ou non de produits Phytopharmaceutiques par rapport au rendement maximal (FAO.,2017)	<b>23</b>
07	L'évolution des valeurs de l'importation des pesticides en Algérie	25
08	evoulition de nombre de decision d'homologation des pesticide en algerie.	27
09	Utilisation des pesticides en Algérie. Source : Ministère de l'Agriculture (2005)	27
10	Situation géographique de la région d'Oued Souf et découpage administratif de la wilaya (HASSASSA ET SOUALAH AMMAR., 2021).	33
11	Schéma méthodologique de l'étude	<b>34</b>
12	Pourcentage des cultures pratiquées dans chaque stations d'étude	<b>38</b>
13	classes d'âges des agriculteurs dans les déférentes stations d'études	40
14	Réparation des interrogés selon les niveaux d'éducation	<b>41</b>
15	Superficie moyenne dans chaque stations	43
16	Le déférentes utilisation des pesticides	44

# Liste des abréviations

DSA	:Direction des Services Agricoles
EPI	:Equipements de Protection Individuelle
EC	:Concentré Emulsionnable
FAO	:Food and Agriculture Organisation(organisation des nation unies pour l'alimentation et l'agriculture)
IDEA	:Indicateurs de Durabilité des Exploitation Agricole
SC	:Suspension Concentrée
USD	:United State Dollars
UIPP	:Union des Industries et de la Protection des Plantes
WP	:Poudre Mouillable
WG	:Granulés Disperrables

# sommaire

Remerciement.....	
Dedicace .....	
Résumé .....	
Liste des Tableaux .....	a
Liste des figures.....	b
Liste des abréviations .....	c
sommaire .....	d
Introduction .....	2

## Partie théorique

### Chapitre I : Généralité sur La culture maraichère sous serre

I.1-Introduction.....	6
I.2-Définition d'une serre.....	6
I.3 -Intérêt de l'utilisation des serres .....	6
I.4-Conception d'une serre .....	6
I.5-L'armature (l'ossature) .....	7
I.6-La couverture .....	7
I.7-Les différentes types des serres .....	7
I.8- Caractéristique des serres .....	12
I.9-Source d'énergies dans les serres .....	14
I.10.2-Inconvénients des serres .....	18

### Chapitre II: Généralité sur les pesticides

II.1-Définition des pesticides.....	20
II.2-Historique .....	20
II.3-Classification des pesticides .....	20
II.4-Composition des pesticides .....	21
II.5-Avantages et inconvénients de l'utilisation des pesticides .....	22
II.6-Le marché des produits phytosanitaires .....	24
II.7- Effets des pesticides .....	28

## Partie pratique

### Chapitre I : Matériels et méthodes

I .1-Situation Géographique de la région .....	33
I .2- Méthodologie de l'étude .....	34
I .3-Enquête .....	35
I .4-Zone d'étude .....	35
I .5- Objectives du questionnaire .....	35
I .6- Traitement et analyse des données .....	36

### Chapitre II : Résultats et Discussions

II.1-Type de culture sous serre pratiques dans chaque région .....	38
II .2 -Age des agriculteurs interrogés .....	39
II .3 -Niveau d'étude des agriculteurs .....	40
II .4-Periode de culture .....	42
II .5-Nombre et taille des serres .....	42
II .6- Surface agricole utile de la ferme .....	43
II .7- La fréquence du traitement des pesticides sur les culture: .....	43
II .8-Maladies et ravageurs les plus courants .....	44
II .9-Pratique sur l'utilisation des pesticides .....	45
II .10-Effets sur la santé .....	45
II .11-Mesures de sécurité .....	46
<b>Conclusion .....</b>	<b>48</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>51</b>
<b>Annex .....</b>	<b>48</b>

# Introduction

# Introduction

Les produits phytosanitaires, encore appelés pesticides, sont des substances chimiques qui contribuent de façon nécessaire et souvent indispensable à la sauvegarde, à la régularité et à la qualité de la production agricole (**ACTA/UIPP, 2002**). En fait, ces produits sont, avant tout, des outils pour l'agriculture et ils présentent une importance économique considérable (**ANONYME, 2004**).

Le marché mondial des pesticides représente environ 40 milliards de dollars. IL est stable depuis les années 2000. Les États-Unis sont le premier consommateur mondial de pesticides, suivies par l'Inde, la France (1er consommateur Européen), puis l'Allemagne (**UIPP, 2009**).

En Algérie, l'utilisation des pesticides à usage agricole est de plus en plus fréquente, suite à l'augmentation des superficies cultivées (**BOUZIANI, 2007**).

D'après l'institut national de protection des végétaux, plus de 480 pesticides est enregistrés en Algérie, Dans le domaine de l'agriculture les autorités algériennes emploient l'expression d'usage « produits phytosanitaires à usage agricole » (**AYAD-MOKHTARI, 2012**). Ainsi, près de 400 substances actives de pesticides, dont environ 7000 spécialités, y sont commercialisées annuellement et constituent des outils nécessaires, voire indispensables pour les agriculteurs afin qu'ils assurent la rentabilité de la majorité de leurs productions (**BOUZIANI, 2007**).

Après la seconde guerre mondiale, les pesticides ont permis le développement de l'agriculture et ont contribué à l'augmentation des rendements et à la régulation de la production agricole. L'utilisation des produits phytosanitaires a également limité ou éradiqué un certain nombre de maladies parasitaires très meurtrières. Cependant, aujourd'hui, les pesticides sont soupçonnés de présenter un risque pour la santé de l'homme et pour son environnement. Ils sont en effet fréquemment mis en cause dans la dégradation de la qualité des eaux douces souterraines et des eaux côtières, dans la réduction de la biodiversité terrestre constatée dans les zones agricoles et dans les milieux « naturels » contaminés ou bien encore dans des cas de surmortalité des abeilles et de baisse de production des ruches. (**BOURBIA.,2013**).

## Introduction

---

L'utilisation et la gestion des produits phytosanitaires et des fertilisants chimiques ont des conséquences sur la durabilité de la production agricole et sur l'environnement (**RAMADE.,2003**). Lorsqu'ils sont utilisés d'une manière rationnelle, ces intrants agricoles peuvent améliorer la productivité des parcelles et le rendement des cultures. Cela va sans doute satisfaire la demande nutritionnelle liée à l'accroissement de la population mondiale. Cependant, cette utilisation a également provoqué des effets indirects et néfastes sur l'environnement. Ainsi des études ont montré la présence de résidus de pesticides dans les aliments (**CUNNIF., 1995**) et les eaux souterraines et superficielles (**DI CORCIA., 1992**).

Le travail effectué dans le cadre de ce mémoire présente les résultats d'une enquête réalisés auprès de 51 agriculteurs dans quatre stations de la région Souf (Trifaoui, Magran, Debila et Hassi khalifa). Notamment en matière de pratique phytosanitaires et des produits utilisés dans la lutte contre les ennemies des cultures. Il faut rappeler que bien utilisés, ces intrants agricoles peuvent améliorer la productivité des parcelles et le rendement des cultures sans mettre en péril le milieu ambiant, alors qu'une mauvaise utilisation peut avoir des effets négatifs sur la qualité de l'eau, du sol et sur la biodiversité. L'enquête a été réalisée à l'aide d'un questionnaire qui vise à diagnostiquer les mécanismes décisionnels des agriculteurs en matière de la protection des cultures, de déterminer les données socio-économiques qui motivent l'utilisation des pesticides, ainsi que leur prise de conscience et leur perception par rapport aux risques ou aux effets secondaires liés à l'utilisation des pesticides, sur leur santé et celle des consommateurs et sur l'environnement.

Ce travail est réparti comme suit : La première partie théorique contient deux chapitres

Chapitre un : Culture de maraichère sous serre

Chapitre Deux : Pesticides

La deuxième partie pratique contient deux chapitres

Chapitre Premier : Méthode de travail Présentation de la zone d'étude, étapes et étapes de réalisation de cette étude

Chapitre deux : Résultats et discussions

# Partie théorique

**Chapitre I :**  
**Generalites sur la culture**  
**maraichere sous serre**

## Chapitre I : Généralité sur La culture maraichère sous serre

### I.1-Introduction

Les végétaux cultivés en culture maraîchère sont appelés plantes maraîchères ou potagères, on entend par culture maraichère la production de légumes d'une façon générale. Par légume, on désigne tout végétal herbacé, annuel, bisannuel ou vivace, dont l'une des parties sert l'alimentation de l'homme, sous sa forme naturelle (JAMES ET *et al.*, 2010).

### I.2-Définition d'une serre

#### I.3 -Intérêt de l'utilisation des serres :

L'utilisation de la serre est de déjouer les aléas climatiques qui sont ; les fortes Pluies, les coups de vent qui peuvent être néfastes pour la croissance et le développement Des cultures. D'autant plus, la serre ne va permettre de créer un microclimat. Ce dernier Sera différent du climat naturel selon la définition de (TIFOURI ET BOUSSAID., 2005 IN TEMACINI ET AOURAHH., 2010).

L'agriculteur pourra mettre en places des cultures hors saison, leur offrir les Conditions favorables pour leur croissance et leur développement grâce au pouvoir1 de Contrôler et réguler tous les paramètres agronomiques. Ainsi on pourra augmenter les Rendements d'une façon significative. (TIFOURI ET BOUSSAID., 2005 IN TEMACINI ET AOURAHH., 2010).

#### I.4-Conception d'une serre :

C'est une construction en verre ou en plastique dans laquelle nous faisons pousser Des plantes fragiles ou ne supportons pas les conditions climatique (KADRI., 2008 IN TEMACINI ET AOURAHH., 2010).

De manière générale, la serre est composée de deux structures

- une armature ou (ossature)
- une couverture qui réalise l'écran nécessaire à la création d'un microclimat spécifique à la serre.

**I.5-L'armature (l'ossature) :**

L'armature de la serre est appelée aussi le cadre porteur, elle est un assemblage géométrique ajusté de matériaux de natures, de formes et de dimensions bien définies, jouant le rôle d'un squelette supportant. Les différentes étapes de la construction de l'armature sont :

- La couverture (films plastiques ou verre)
- Les systèmes de régulation et de contrôle sous serre
- Les plantes grimpantes cultivées sous serre
- Les charges externes (vent neige). (KADRI, 2008 IN TEMACINI ET AOURAHH., 2010).

**I.6-La couverture :**

Elle est le dispositif de protection des végétations ou du sol contre les atmosphériques, la couverture forme l'élément principal de la serre. (TIFOURI ET BOUSSAID., 2005 IN TEMACINI ET AOURAHH., 2010)

Elle représente l'élément séparateur du milieu de la serre et l'environnement qui l'entoure. Cette séparation a pour objectif de transmettre le maximum de lumière, de protéger la plante et de piéger une quantité de chaleur suffisante au développement de ces derniers. (KADRI., 2008 IN TEMACINI ET AOURAHH., 2010)

**I.7-Les différents types des serres :**

En utilisant pour la protection des cultures trois (03) types de abris, se sont de type serre fixe et classique.

**I.7.1-Le tunnel plastique :**

C'est l'un des types de serres les plus répandus dans les exploitations maraîchères. Des arceaux en demi-lune forment son ossature pour constituer un tunnel de largeur au sol variant de 4,5 à 10m, l'ensemble étant recouvert de bâches plastiques de 100 à 200 microns d'épaisseur. Les films sont généralement en polyéthylène (PE), en chlorure de polyvinyle (PVC) ou en d'autres copolymères. Des additifs permettent à ces films d'améliorer leur résistance UV ou leur capacité à réfléchir les rayonnements infrarouges. C'est en écartant manuellement ou de façon mécanisée ces laizes que l'on assure l'aération de la structure.

Ces tunnels sont le plus souvent cultivés à froid et sont des outils très adaptés à la culture de salade, de fraise et de légumes à faible développement. Ils peuvent recevoir des cultures de printemps, mais leur volume disponible (comparé aux chapelles) est une limite pour les cultures longues.

Souvent fixé au sol à l'aide de « pieds vrilles » (fixations amovibles), ce type de serre présente l'avantage d'utiliser des matériaux légers, de pouvoir être installé rapidement. La serre tunnel présente également un réel avantage financier par rapport à la matière "verre" précédente. Ses inconvénients sont la perte de transmission lumineuse des bâches dans le temps qui entraîne leur remplacement tous les 1 à 5 ans selon la qualité du revêtement, ainsi que la hauteur et le volume limités ( **GILDAS.,2017**).



**Figure 01:** la serre en tunnel plastique (**KERROUCHE.,2020**)

### **1.7.2-Serre en verre type chapelle :**

La serre verre multi chapelle, avec fondations au sol, armature métallique, toit plat supportant les feuilles de verre, à chapelles (module répété) de largeur variable selon les modèles (4 à 8m), avec des aérations par ouvrants alternés en toiture est un « classique » haut de gamme. Cette structure d'un coût très élevé est le plus souvent chauffée et consacrée à des cultures à haute productivité et menée en culture longue (tomate, poivron, concombre). Elle présente l'intérêt de permettre "un effet de serre" avec une absorption maximisée du rayonnement visible incident (90%) et une durabilité longue du fait de la stabilité du matériau. Le coût est souvent une limite pour l'installation d'une telle serre. Un poids important exclut toute mobilité et implique une charpente et des fondations lourdes. De ce fait les matériaux et l'énergie grise mobilisés pour l'installation

de serres en verre sont importants. Ce sont des abris très perfectionnés pour la production des végétaux car ils permettent une maîtrise quasi parfaite du climat ( **GILDAS.,2017**

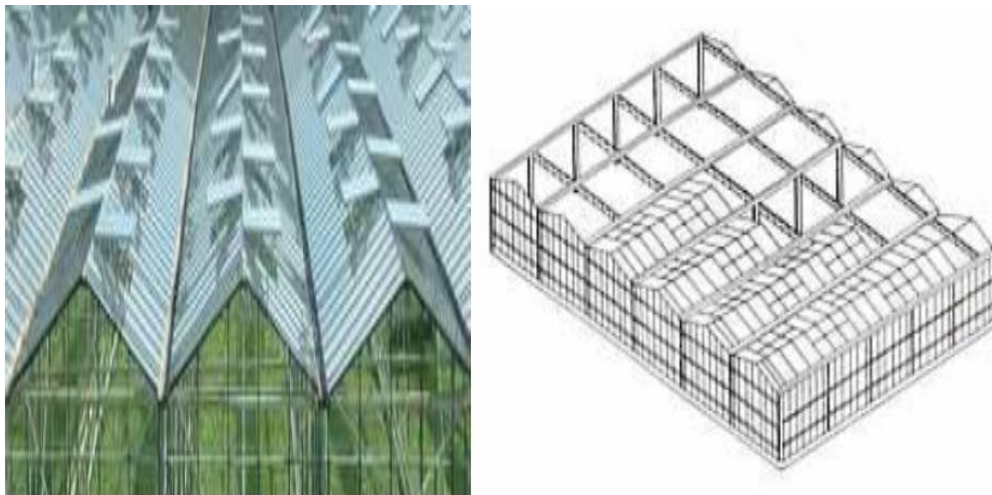


**Figure02:** la serre chapelle en verre (**KERROUCHE.,2020**)

### I.7.3-Les serre multi chapelle :

La serre multi chapelle plastique possède une armature métallique sur fondations au sol. Son toit est généralement cintré, recouvert d'un film plastique. Elle dispose le plus souvent d'ouvrants continus au faîtage ou à mi- pente. Ces structures sont soit menées en froid soit chauffées. Elles peuvent recevoir tant des cultures à fort développement (tomate, concombre) que de la salade 3 ou autres cultures à cycle court.

Ces serres sont d'un coût nettement moindre que des serres chapelles en verre. Elles présentent également l'avantage d'être pratiques pour des cultures de maraîchage du fait de leur forme haute et droite comme l'on peut le voir sur l'illustration. En multi chapelles elles peuvent être déployées sur de grandes surfaces. Néanmoins ces serres représentent un certain investissement avec un impact écologique liés aux déchets générés (durée d'utilisation d'une bâche : 2 à 5 ans) et à l'énergie grise de l'armature métallique. Elles sont parfois chauffées malgré leur faible inertie thermique et l'absence d'isolation ce qui entraîne d'absurdes consommations énergétiques et émissions de gaz à effet. (GILDAS.,2017) .



**Figure 03:** la serre multi chapelle (KERROUCHE.,2020)

#### I.7.4--1-4 La serre gonflable :

La serre gonflable est une serre dont les parois sont flexibles de manière où son vrai volume avec l'état de son climat change (la température élevée provoque une détente qui fait augmenter la pression totale intérieure, la condensation de la vapeur d'eau diminue la pression totale, et provoque une dépression) par conséquent la paroi se rabat sur l'armature de la serre. (LOUKAL ET KEBIR.,2018).



**Figure 04 :** La serre gonflable (KERROUCHE.,2020)

#### I.7.5-La serre de multiplication :

La serre de multiplication est une serre de production rapide de plantes de semence. Elle est étroite et large, bien isolée de façon à pouvoir maintenir des températures élevées. La hauteur est basse et les largeurs de chapelles sont de l'ordre de 3 mètres. (LOUKAL ET KEBIR ,2018).



**Figure05:** La serre de multiplication (KERROUCHE.,2020)

## **I.8- Caractéristique des serres :**

### **I.8.1- Climat :**

Le climat spontané à l'intérieur de la serre dépend essentiellement du climat extérieur, des caractéristiques physiques de l'air intérieur, de la forme de la serre, du volume de l'abri, de son orientation et des qualités physico-chimiques des matériaux de la couverture utilisée. Les principaux facteurs du micro climat, qui sont modifiés par rapport à l'extérieur sont : la lumière, la température, l'humidité et les concentrations des gaz (CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>). ( **LOUKAL ET KEBIR, 2018**).

### **I.8.2- Lumière :**

Les conditions d'éclairement à l'intérieur de la serre sont sous l'étroite dépendance du climat lumineux naturel, la meilleure utilisation de ce climat naturel sera liée au choix des matériaux de couverture (verre, pvc, polyéthylène) et aux conditions de leur mise en œuvre (structure, forme et orientation des serres) qui ont une grande influence sur l'utilisation raisonnable de ce climat lumineux naturel. (**BAILLE, 1995**).

### **I.8.3- Température :**

La température de l'air, prise comme caractéristique du climat de la serre, est la résultante du bilan d'énergie établi sous la serre. L'effet de serre se présente généralement de la façon suivante :

Pendant la nuit la déperdition d'énergie par rayonnement infrarouge limite l'atténuation de refroidissement nocturne, dans le cas des nuits particulières et en absence de turbulences à l'intérieur de la serre ce phénomène peut entraîner des abaissements de température plus marqués, on parle alors d'inversement de température.

L'élévation de température de l'air pendant le jour qui devient rapidement excessive lorsque le rayonnement solaire est intense, est dû aux effets conjugués des piégeages des apports radiatifs solaires et à la réduction d'échanges convectifs. Il est alors nécessaire d'intervenir en augmentant la vitesse de renouvellement de l'air par aération statique ou par ventilation dynamique. (**LEBBAL ., 2010**).

### **I.8.4- Humidité :**

L'accroissement de la température de l'air dans la serre tend à créer un déficit de saturation et donc une diminution d'humidité, alors que le confinement et l'étanchéité de

la serre la favorisent. Les conséquences de l'humidité sont:

- Pendant le jour : L'élévation de la température de l'air peut entraîner un abaissement exagéré de son humidité relative et provoquer un véritable "stress hydrique" au niveau de la végétation d'où la nécessité de prévoir un système de ventilation de la serre.
- Pendant la nuit : Les serres étant généralement fermées, l'humidité relative est élevée. Au cours de la nuit, la température baisse. Il se produit fréquemment des condensations sur les parois et les

gouttes condensées peuvent tomber sur la végétation (Conditions favorables au développement de certaines maladies) (LEBBAL.,2010).

#### **I.8.5-Teneur en gaz carbonique:**

Dans le cas des serres très étanches (peu aérées), il est souhaitable de réaliser un enrichissement en CO<sub>2</sub> d'une façon judicieuse pour qu'il soit bénéfique, aussi bien pour le Rendement que pour la photosynthèse. Dans les régions arides, où le besoin de refroidissement est important dès le début de la saison de culture, la ventilation est alors abondante pendant la majeure partie de la journée, l'enrichissement en CO<sub>2</sub> est peu applicable. (LEBBAL .,2010).

#### **I.8.6-Orientation de la serre :**

Le réglage de l'orientation de la serre selon la course du soleil ainsi que selon la direction des vents a causé des difficultés pour éviter l'hétérogénéité de certaines conditions climatiques à l'intérieure de la serre. En chine par exemple l'orientation optimale de la serre, c'est plein sud pour profiter au maximum des rayons du soleil durant toute la journée. La comparaison entre le matin et le Soir a montré que cette orientation permet d'avoir une meilleure homogénéité du flux lumineux, elle a l'avantage de réduire les effets néfastes des vents tant sur la structure que sur les déperditions énergétiques de la serre. (BAILLE.,1995).

#### **I.8.7-Les vent :**

Le vent est considéré comme un déplacement d'air s'effectuant surtout horizontalement. Ce déplacement peut être caractérisé par sa vitesse et sa direction.

Dans les stations météorologiques, la vitesse et la direction sont mesurées à dix mètres au-dessus du sol. .

La vitesse diminue lorsque l'on se rapproche du sol et il est possible de calculer sa moyenne à une hauteur  $h$  au-dessus du sol en connaissant la vitesse de référence à 10 m selon la formule d'Hellman.

$$V_h = V_{10} [0,233 + 0,656 \log (h + 4,75)]. \text{ (m/s)}$$

Avec :  $V_h$  = vitesse à hauteur  $h$

$V_{10}$  = vitesse à 10 m.

(MEKKOUI, 2015).

### **I.9-Source d'énergies dans les serres :**

#### **I.9.1-Géothermie:**

Il s'agit d'exploiter des poches d'eau situées dans les couches profondes du sous-sol ; vers 1000 à 2000 [m] de profondeur.

L'eau contenue dans ces poches se distingue par des températures de l'ordre de 50 à 70 °C. Cette énergie géothermique est utilisée dans plusieurs pays dans le domaine de l'agriculture pour le chauffage des serres agricoles en vue d'amélioration des cultures sous serre. (AZIL., 2012)

#### **I.9.2-Energie solaire:**

La serre elle-même est un capteur solaire à la fois biologique (photosynthèse) et thermique. Le capteur thermique est même souvent trop efficace puisqu'il faut fréquemment aérer la serre et donc rejeter la chaleur à l'extérieur par ventilation. Un système de stockage de cette chaleur doit être prévu au vu non seulement des rapports d'ensoleillement jour/nuit mais aussi des rapports hiver/été ce qui représente un obstacle majeur. (AZIL., 2012)

#### **I.9.3-Condition climatiques d'un serre:**

##### **I.9.3.1- Echanges thermiques:**

Les serres agricoles constituent un système biologiques et énergétique complexe dans lequel la plupart des modes de transfert thermiques sont mis en jeu. Les conditions climatiques au voisinage du sol résultent des échanges de chaleurs et de masse entre le sol, la végétation et l'atmosphère. Ainsi l'agro système serre peut être décrit à partir des transferts d'énergie et de masse. Ces transferts peuvent s'effectuer sous trois formes différentes par rayonnement convection et conduction (AZIL., 2012).

##### **I.9.3.2- Les échanges radiatifs:**

Le rayonnement solaire constitue une source d'énergie naturelle faisant chauffer le système terrestre. La partie qui nous parvient se situe dans une bande spectrale grossièrement comprise entre 0.3 et 2.5 $\mu\text{m}$  de longueur d'onde (AZIL., 2012).

#### **I.9.3.3-Les échanges convectifs:**

La convection est le mécanisme le plus important dans le transfert de chaleur sous serres. Il est évident que les transferts convectifs dans ce système s'effectuent entre leurs composantes solides (sol, parois) et l'air (AZIL., 2012).

#### **I.9.3.4-Les échanges conductifs:**

Concernent essentiellement les transferts thermiques entre la surface du sol et les déperditions thermiques à travers les parois ou les vitres.

La modélisation et l'établissement du modèle mathématique, traduisant les phénomènes considérés, aboutissent alors à la résolution d'un système d'équations, ici par des méthodes numériques considérées (AZIL., 2012).

#### **I.9.3.5-Mouvements des l'air :**

L'une des différences majeures entre les conditions climatiques à l'intérieur de la serre et celles qui règnent à l'extérieur concerne les vitesses du vent qui entrent en jeu. La vitesse moyenne du vent est de l'ordre de 4m. s<sup>-1</sup> à l'extérieur tandis qu'elle est nettement plus faible à l'intérieur. Le rôle d'abri joué par la structure de la serre est essentiel car la croissance des plantes est sensiblement réduite lorsqu'elles sont soumises à des vitesses d'air très supérieures à 0.5m.s<sup>-1</sup>. Néanmoins, le mouvement d'air est nécessaire car il facilite les échanges de chaleur, de vapeur d'eau et du dioxyde de carbone entre les plantes et l'air environnant. Même dans le cas d'une serre fermée, l'air à l'intérieur n'est pas complètement au repos du fait qu'il existe des gradients thermiques (différence de températures). Ces gradients créent des mouvements d'air convectifs. Par ailleurs, la serre n'étant pas complètement étanche, des mouvements d'air peuvent être induits par le vent extérieur. Parfois également, les mouvements d'air sont créés par l'utilisation du chauffage ou de ventilateurs pour contrôler le microclimat à l'intérieure de la serre (

**LOUKAL ET KEBIR. ,2018).**

#### **I.9.3.6-Aeration :**

Le but primordial de la ventilation est de dissiper l'excès de chaleur, assurer l'échange de CO<sub>2</sub> et d'O<sub>2</sub>, et maintenir l'humidité à un niveau acceptable. En hiver, la ventilation évacue le surplus d'humidité et assure des conditions climatiques convenables, alors qu'en été la ventilation présente un moyen de refroidissement et d'extraction de vapeur d'eau. En outre, il est parfois nécessaire d'utiliser filets anti insectes de très petites mailles afin de contrer la menace des insectes vecteurs de virus sur les cultures sous abris serre. Malheureusement la présence de ces filets sur les ouvrants d'aération provoque une chute du taux de renouvellement d'air entraînant une augmentation de température et d'humidité de l'air. Ces conditions sont éprouvantes pour la culture car elles pénalisent le rendement et la qualité

Des produits. Dans ces conditions, les performances en ventilation des serres constituent un facteur majeur de la production.

L'aération naturelle des serres est la méthode de ventilation la plus couramment utilisée, car la plus pratique et la plus économique. L'échange d'air entre l'intérieur et l'extérieur de la serre par aération naturelle contribue à évacuer l'excès d'énergie captée par la serre et à limiter la surchauffe de l'air interne. Elle constitue aussi un paramètre clef pour la maîtrise du microclimat de la serre ou les échanges entre la serre et son environnement car elle intervient dans son bilan d'énergie et de masse (air, CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>O). (**LOUKAL ET KEBIR. ,2018).**

### **I.9.3.7-Hétérogénéité climatique :**

L'hétérogénéité climatique des serres a un effet important sur la variabilité de l'activité des cultures, notamment sur la transpiration et la photosynthèse. Cette hétérogénéité pourrait être particulièrement forte dans les serres plastiques de type tunnel. Les transferts radiatifs et convectifs contribuent principalement à cette hétérogénéité. Quelques études (**HAXAIRE ET AL.,1999**)[14] ont mis en évidence cet aspect et ont comparé des données mesurées et simulées, aussi bien sous ciel dégagé que sous ciel nuageux. (**LOUKAL ET KEBIR .,2018**)

### **I.9.3.8-Matériaux de couverture :**

D'après Loukal et kebir, on distingue deux types essentiels des abris illustrés .

## **I.10-Avantages et les inconvénients des abris serres**

### **I.10.1-Avantages des serres :**

Les serres ont de nombreux avantages, parmi lesquels :

Les cultures sous serres ne présentent d'intérêt que dans les régions où les conditions climatiques sont défavorables, elles ne peuvent concerner que les légumes ne demandant pas trop d'espace. Elles ne sont intéressantes économiquement que s'il s'agit de légumes chers (Tomate, Piment,...etc.).

L'un des principaux avantages de la serres froide ou tempérée est l'obtention de plants (annuel, bisannuel, vivace) de bonne qualité, tôt dans la saison (**PESSEY., 1984 IN SIDROUHO., 2005**). La moyenne du cycle de vie de toutes les cultures légumières est de 3 à 4 mois : cycle court, ou moyen 6 à 9 mois et cela permet de cultiver 2 à 3 Cultures durant l'année (**DAUPLE., 1983 IN SIDROUHO., 2005**).

La réduction de la période de croissance et l'augmentation de la période de production De plants sur un même terrain, permettent d'augmenter la cadence des cultures comprises dans le cadre de l'exploitation et l'obtention des cultures forcées à contre Saison (**LAYMONNIER., 1978 IN SIDROUHO., 2005**).

En Algérie, les serres ne sont pas chauffées. Le gain de précocité est de 3 semaines à 1 mois, et ce gain primordial a une production précoce et rendement élevé (exemple : Tomate : 60 à 100 tonnes/hectare) par rapporta plein champ (58 à 60 tonnes/hectare) Ainsi qu'une bonne qualité des produits récoltés et la régularité de la production et la Récolte.

L'économie des dépenses d'eau d'irrigation grâce à la souplesse d'utilisation des Techniques modernes à l'intérieur des serres et la faible évaporation et transpiration Relative (ANONYME., 1983 IN SIDROUHO., 2005).

#### **I.10.2-Inconvénients des serres :**

Parmi les inconvénients, qui sont :

- La pollution des sols : dans le cas où ce facteur n'est pas à son optimum, le végétal Résiste sensiblement et cela provoque une diminution de la qualité ou les Rendements. Cela est dû à la fatigue du sol qui est importante à l'intérieur de L'enceinte par rapport au plein champ et cela est causé par différentes contraintes :
- Les besoins élevés des cultures sous serres en eau annuellement, l'application des Irrigations n'est pas respectée et cela provoque la destruction de la structure du sol En créant une alternance d'excès ou carence hydrique...
- la pollution est parfois de nature chimique en zone méditerranéenne. L'acidité des Sols sous serres résulte en réalité de la richesse continue de ces terres en matière Sols sous serres résulte en réalité de la richesse continue de ces terres en matière
- La salinité causée par les apports irrationnels des fumiers et les irrigations eaux salées, quand la solution du sol atteindra une concentration assez élevée de sel, il y aura une mauvaise croissance des racines, baisse des rendements et dépérissement du végétal. (SIDROUHO., 2005).

# **Chapitre II:**

## **Généralités sur les pesticides**

## Chapitre II: Généralité sur les pesticides

### II.1-Définition des pesticides :

Le mot «pesticide» provient de l'association de mots latins «pestis» qui signifie animal ; insecte ; plante ou nuisible (virus, bactérie, champignon...ect) susceptible d'être nuisible à l'homme et à son environnement et de suffixe «cide» (du verbe latin caedo, caedere) qui signifie tuer (COUTEUX ET SALAUN., 2009).

Toutes substances ou mélanges de substances utilisés pour éloigner, détruire ou diminuer tout être vivant nuisible pour l'agriculture, est communément nommé les pesticides (CRAAQM., 2016).

### II.2-Historique :

Les problèmes de lutte phytosanitaire qui se posent à l'humanité en ce début du XXI<sup>ème</sup> siècle sont aussi nombreux et divers qu'ils ont pu l'être tout au long de l'histoire de l'agriculture. Des produits d'origine minérale comme le soufre (1857) ou la célèbre bouille bordelaise (1884), ont permis de lutter efficacement contre les fléaux, importés d'Amérique qui sont l'oidium et le mildiou (RAUGNAULT ET AL.,2005).

Avant 1950, les composés arsenicaux sont utilisés contre les insectes ravageurs des arbres fruitiers et de la vigne et aussi contre un ravageur de la pomme de terre, le doryphore. À côté des insecticides minéraux, nous assistons au développement des insecticides organiques comme la pyrethrine extraite des fleurs séchées de *Chrysanthemum* (1924) et la roténone extraite des racines de diverses plantes (CALVET ET AL.,2005).

C'est également en 1994 que furent découvertes simultanément aux États-Unis et en Grande Bretagne les propriétés herbicides des dérivés des acides phénoxy-alcanoïques tel que 2,4D (BYE ET AL.,1991).

### II.3-Classification des pesticides :

#### II.3.1-Premier système de classification : Selon leur cible :

D'après leur cible, les pesticides sont divisés en herbicides désignés pour tuer les mauvaises herbes; en insecticides pour combattre les insectes; en fongicides qui luttent, contre les champignons ; en acaricides pour tuer les acariens; en hélicides ou molluscicides pour éradiquer les nématocères; en rodenticides ou raticides pour

combattre les rongeurs ertébrés (GULER ET AL., 2010 ; TOUMI., 2013; UTIP ET AL., 2013).

### **II.3.2-Deuxièmes systèmes de classification :**

Selon leur structure chimique, d'après la nature chimique de la substance active, les pesticides peuvent être des organochlorés, organophosphorés, organostaniques, carbamates, benzimidazoles, triazoles, pyréthriinoïdes de synthèse, néonicotinoïdes, pyrimidines et autres (Testud et Grillet., 2007 ; Guler et al., 2010).

### **II.3.3-Troisièmes systèmes de classification :**

Selon leur persistance dans l'environnement, Les pesticides sont classés en deux types principaux :

#### **II.3.3.1-Les pesticides conservatifs (persistants):**

Ce sont des pesticides organiques non biodégradables (Belhaouchet., 2014) tels que les HAPs, PCBs, dioxines...ect .

#### **II.3.3.2-Les pesticides non conservatifs (non persistants):**

qui à terme, disparaissent dans peu de temps à cause de leur biodégradabilité rapide tels que certains OP, pyréthriinoïdes, néonicotinoïdes et bio pesticides (BELHAOUCHET., 2014).

#### **II.3.4-Int.à t de l terme, disparaissent dans peu de temps à c :**

Les pesticides sont utilisés pour la lutte contre les insectes les parasites, les champignons; et les herbes estimé nuisible a la production et la conservation des cultures et produit agricoles ainsi pour le traitement locaux (AYAD MOKHTARI.,2012).

### **II.4-Composition des pesticides :**

Un pesticide comprend une ou des substances actives (ou matières actives) et des matières additives. Les substances actives ne sont pas utilisées telles quelles mais elles sont <<formulées). Selon (FOURNIER ET AL., 2002), la formulation des pesticides vise à assures une efficacité optimale à la substance active et à en faciliter l'application pour l'agriculteur. Le produit commercial est donc un mélange de plusieurs composants: il contient la substance active associée à divers formulant: les diluants (solvants, charges), les additifs (matière colorante ou odorante) et les adjuvants (produits destinés à améliorer la performance de la substance active) qui peuvent eux-memes présenter une

certaine toxicité pour la plante traitée et l'utilisateur (**FOURNIER ET AL., 2002**). Les formulations sont soit liquides (ex: concentrés solubles(**SL**) ou concentrés émulsionnables(**EC**), ou suspensions concentrées(**SC**) ou solides (exemples: en poudre mouillable(**WP**) ou en granulés dispersables(**WG**).

Les adjuvants quand ils sont ajoutés directement dans la cuve du pulvérisateur juste avant la pulvérisation, sont qualifiés d'adjuvants extemporanés. Ces adjuvants sont utilisés pour améliorer la qualité de la bouillie, sa stabilité, la qualité de la pulvérisation et le devenir du produit phytosanitaire quand il a atteint la cible. Selon (**ARVALIS., 2012**), on distingue les huiles adjuvants (végétales ou minérales) les adjuvants mouillants et adhésifs et les humectants composés de sels minéraux (azote, sulfates,).

## **II.5-Avantages et inconvénients de l'utilisation des pesticides**

### **II.5.1-Avantages des pesticides :**

Selon (**SEVERIN., 2002**) les produits phytopharmaceutiques (ou pesticides) figurent parmi les solutions techniques employées dans l'agriculture, pour protéger les cultures vis-à-vis des bio-agresseurs (ravageurs, maladies, adventices...) pouvant causer des dégâts et des pertes de rendements importants. Ils constituent de ce fait, un outil incontournable pour assurer les besoins alimentaires d'une population mondiale de plus en plus croissante.

On estime les pertes mondiales dues aux ennemis des cultures (insectes, nématodes, maladies et adventices) à 300 milliards \$ US par année, soit, entre 30 et 40 % de son potentiel de production en nourriture humaine, animale et fibres (**THOMAS., 1999, IN FLEURY., 2003**).

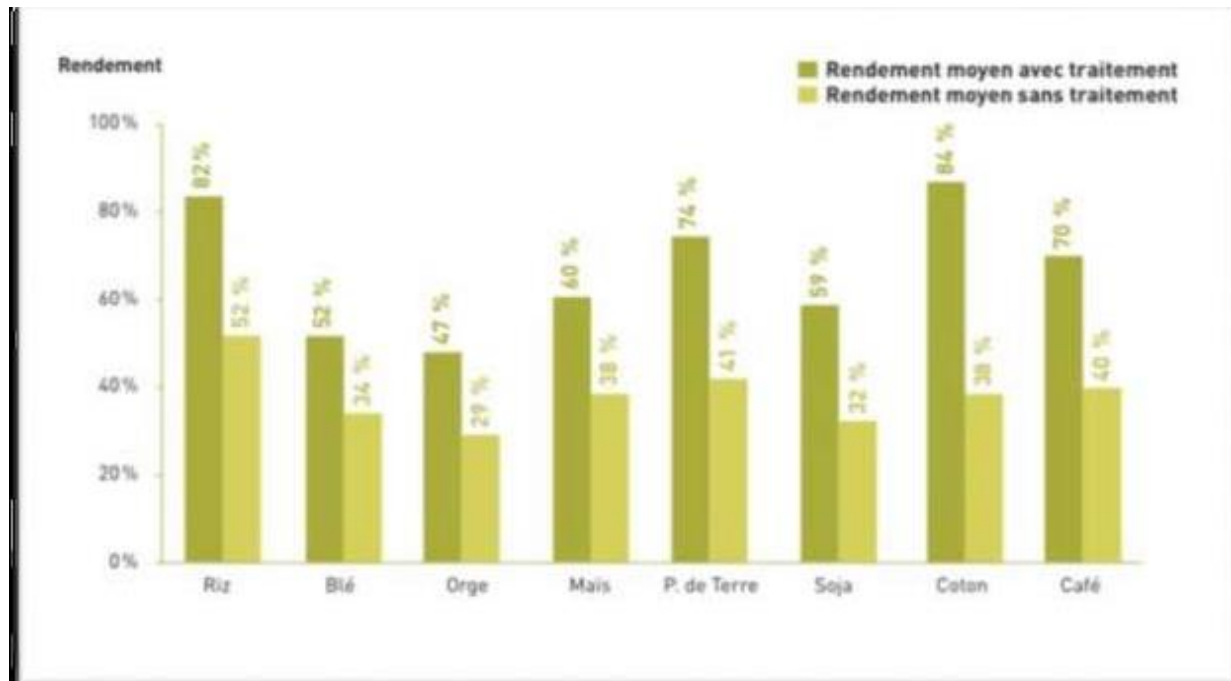
La (**FAO.,2017**) (Organisation Mondiale pour l'Alimentation et l'Agriculture) a réalisé des estimations de l'impact de l'absence de traitements phytopharmaceutiques sur différentes productions (**UIPP., 2011**). La figure 4 représente les rendements mondiaux moyens calculés par la FAO avec ou sans produits phytopharmaceutiques.

Selon la même source, la perte potentielle de la récolte de blé sans protection phytopharmaceutique en France a été estimée comme suit:

\_ La nuisibilité des maladies des céréales provoque en moyenne 18 % de perte,

\_ Les insectes nuisibles entraînent en moyenne 14 % de perte,

\_ La concurrence avec les mauvaises herbes cause une perte moyenne de 7 % .



**Figure 6 :** Estimation des rendements mondiaux moyens selon l'utilisation ou non de produits Phytopharmaceutiques par rapport au rendement maximal (FAO.,2017).

En dehors de l'agriculture, les pesticides contribuent également dans des aspects sanitaires en luttant contre les insectes vecteurs de maladies : paludisme, malaria, typhus, et autres épidémies. Certains champignons pathogènes produisent des mycotoxines qui peuvent parfois être un réel danger pour l'homme (et notamment pour les animaux d'élevage). Un exemple bien connu est celui des alcaloïdes produits par l'ergot des céréales (*Claviceps purpurea*) qui générer des troubles neurologiques graves.

De plus, les pesticides sont utilisés pour l'entretien de plusieurs espaces, tels que les voies routières, les aérodromes, les voies ferrées et les aires industrielles qui font l'objet de désherbages.

**II.5.2-Inconvénients des pesticides****II.5.2.1-Problèmes écologique :**

Les pesticides sont particulièrement utilisés dans l'agriculture intensive. Afin de limiter les maladies et les champignons et les ravageurs. Malheureusement son utilisation n'est pas sans répercussion sur l'environnement:

\_ Dans l'eau : D'après la (**I.F.E.,2011**) (institut Français de l'Environnement) on retrouve des résidus de pesticides dans 96% des eaux superficielles (ruisseau, fleuve, glacier, rivière, étang, lac, ...) et 61% des eaux souterraines (proviennent des infiltrations de l'eau de pluie dans le sol).

\_ Dans l'air : D'après (**I'I.N.R.A.,2008**), 60% des eaux de pluie contiennent des pesticides. La concentration maximale en pesticide dans l'eau de distribution est de 1µg/l or quasiment tous les échantillons prélevés dépassait ce seuil.

**II.5.2.2-Problème pour la santé :**

Avec cette infiltration dans les sols, et donc dans l'eau, l'Homme est menacé. Les pesticides sont accusés de plusieurs maladies, comme l'asthme, la maladie de parkinson, les cancers, .... Les pesticides sont également accusés d'être trop proche des hormones, menacent le système nerveux et réduis la fertilité. De plus, on les retrouve dans les tissus adipeux dans le cerveau, le sang, le lait maternel, le foie, le sperme et dans le sang du cordon ombilical des être humains (**CONSO ET AL., 2002**).

**II.6-Le marché des produits phytosanitaires****II.6.1-Dans le monde :**

Selon (**AYAD-MOKHTARI .,2012**), l'analyse du marché est faite en générale en consolidant les ventes réalisées par les sociétés. Afin de mettre en évidence les tendances lourdes du marché, ils ont étudié les chiffres des années 1992, 1997 et 2002 comme exemples.

L'examen du marché mondiale, exprimé on USD courant, a mis en évidence que le marché était globalement de 25 milliards de USD en (2002).

Dans le tableau les herbicides sont les produits les plus représentés dans le marché mondial et ont une croissance durant l'année de (1997), ainsi que celui des insecticides ont un taux élevé dans le marché mondial et venais directement après les herbicides.

**Tableau 1:** Evolution du marché mondial des produits phytosanitaires par famille de 1992 à 2002 (en million d'USD) (AYAD-MOKHTARI.,2012).

Année	1992	1997	2002
Herbicides	11470	15033	12490
Insecticides	6483	7329	6363
Fongicides	4918	5622	5425
Autres	1158	1102	872
Totales	24029	29086	25150

Le marché mondial des pesticides représente environ 40 milliards de dollars. Ils est stable depuis les années 2000. Les états-Unis sont le première consommateur mondiale de pesticides, suivent l'inde, la France (1<sup>er</sup> consommateur européenne), puis l'Allemagne. Le japon utilise 12 kg/ha et est le 1<sup>er</sup> consommateur de pesticides à l'hectare, l'Europe 3 kg /ha, les Etats-Unis 2.5 kg/ha et l'inde 0.5kg/ha (LOUCHAHI,2015).

Selon la publication de (l'UIPP.,2011), le chiffre d'affaire mondiale du marché des produits phytosanitaires a progressé de 15%. L'Europe reste le leader avec 27.7% des parts du marché, viennent ensuite l'Asie à 26.4%, l'Amérique latine à 22.9%, l'Amérique de nord à 19.1% et enfin l'Afrique à 4% (LOUCHAHI.,2015).

### II.6.2-En Algérie :

L'Algérie importe en moyenne 8827 tonne de pesticides pour un cout estimé à près de 4 milliards et demi de dinars par an. Cependant, depuis quelques années, on observe dans notre pays, que l'usage des pesticides, des fertilisants, des engrais, et autre dépend de plus en plus du développement de l'agriculture (KHEDDAM BENADJAL., 2012).

L'Algérie utilise entre 6.000 à 10.000 T/an de pesticides, ce qui correspond à un taux d'utilisation de 15 % par rapport aux besoins normatifs de 50 000 tonnes (MOUSSAOUI et al., 2001).

Tableau 2 : Besoin normatifs et taux d'utilisation des pesticides (période : 1990-1996)

Gammes de produits	Besoins normatifs	Ventes moyennes annuelles (Tonne)	Taux d'utilisation des pesticides (%)
Fongicides	30 000	4 663	15
Insecticides	186 000	3 685	20
Herbicides	3 208	577	18

Le marché algérien en pesticides ne cesse pas d'augmenter ; en 2009 l'Algérie a importé 67 millions USD de pesticides et en 2008 et 77 millions USD contre 49,5 million USD en 2007(DOUANES., 2010).

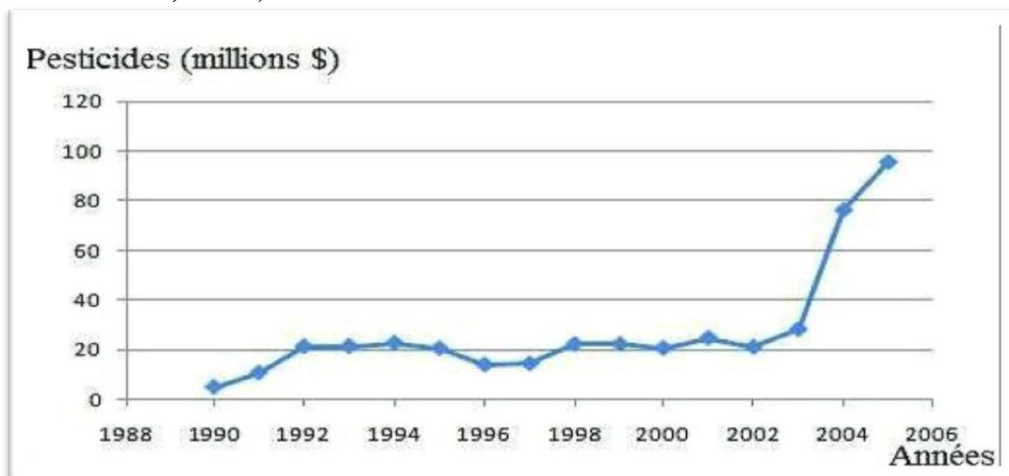


Figure 7: L'évolution des valeurs de l'importation des pesticides en Algérie

En Algérie, la fabrication des pesticides a été assurée par des entités autonomes de gestion des pesticides: Asmidal, Moubydal. Mais avec l'économie de marché actuelle, plusieurs entreprises se sont spécialisées dans l'importation d'insecticides et divers produits apparentés. Ainsi, environ 400 produits phytosanitaires sont homologués en Algérie, dont une quarantaine de variétés sont largement utilisées par les agriculteurs.

C'est la loi n° 87-17 du 1er août 1987, relative à la protection phytosanitaire (JO 1995), qui a instauré au départ les mécanismes qui permettent une utilisation efficace des pesticides. Cette loi régit les aspects relatifs à l'homologation, l'importation, la fabrication, la commercialisation, l'étiquetage, l'emballage et l'utilisation des pesticides. Récemment, dans notre pays, l'usage des pesticides ne cesse de se multiplier dans de nombreux domaines et en grandes quantités (BOUZIANI., 2007).

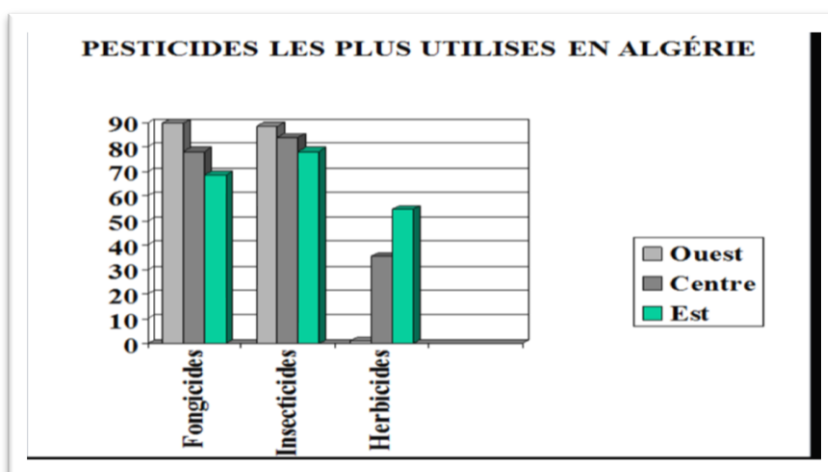
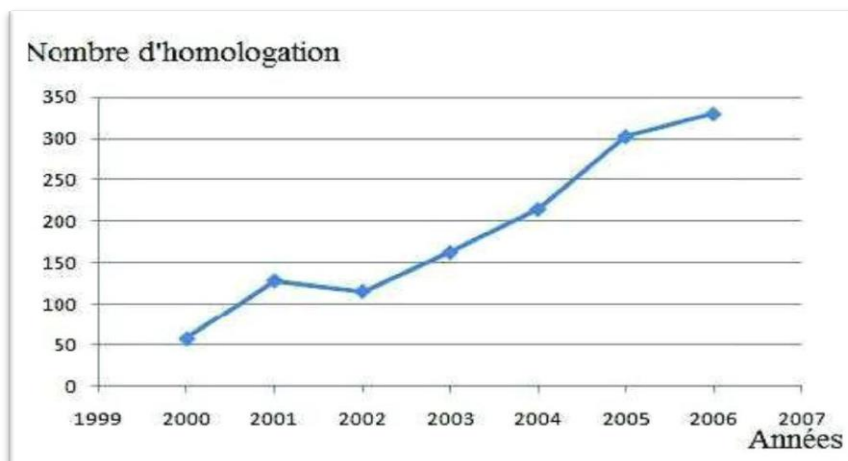


Figure 8: evolution de nombre de decision d'homologation des pesticide enalgerie.



Source : Ministère de l'Agriculture (2005).

Figure 9 : Utilisation des pesticides en Algérie.

## II.7- Effets des pesticides

### II.7.1-Effets des pesticides sur l'environnement :

Les risques liés à l'utilisation incontrôlée des pesticides ont dépassé leurs effets bénéfiques . Ces produits affectent l'environnement en réduisant la qualité de ses différents compartiments : l'air , l'eau et le sol .

#### II.7.1.1 -Effet sur l'air :

La contamination de l'air par les pesticides dépend de nombreux facteurs comme les propriétés physico – chimiques des pesticides , la nature des sols et des surfaces , les modes d'utilisation et la fréquence et les conditions climatiques . Cependant , les pesticides peuvent dériver dans l'air non seulement pendant l'application ( transport par le vent ou évaporation de gouttelettes ) , mais peuvent également se volatiliser après l'application à partir des sols ou plantes traitées ( **PALLARES ., 2006** ) .

#### II.7.1.2 -Effet sur l'eau :

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

La présence des pesticides dans les eaux de rivières présente un impact direct sur la qualité des sources d'approvisionnement en eau potable , ils peuvent aussi atteindre les eaux souterraines par leur fort potentiel de lessivage , ce qui menace la qualité de ces eaux ( **GAGNE ., 2003** ) .

#### II.7.1.3-Effet sur le sol :

La pollution des sols a pris au cours des dernières décennies des dimensions de plus en plus préoccupantes , tant par la multiplicité de ses causes que par l'ampleur croissante des

surfaces affectés au point de devenir un problème majeur de l'environnement et de santé publique ( **RAMADE ., 2005** ) . Les molécules de pesticides sont entraînées dans le sol par l'infiltration des eaux de pluies . Lorsque les molécules sont en solution , on parle de lixiviation , si les molécules sont associées à des phases solides on parle de lessivage , ces substances sont transformées dans le sol en divers produits de dégradation don't la toxicité n'est pas toujours connue ( **CALVET et CHARNAY . , 2002** ) .

### **II.7.2-Impact sur la biodiversité :**

Les effets de l'introduction d'un pesticide dans un écosystème peuvent se produire à différents niveaux d'organisation biologique individus et populations , assemblages d'espèces et communautés , écosystème dans son ensemble ( **AUBERTOT et al . , 2005** ) . En effets les produits phytosanitaires sont un facteur majeur d'incidence sur la diversité biologique, de même que la perte d'habitat et le changement climatique. Ils peuvent avoir des effets toxiques sur le court terme sur les organismes qui y sont directement exposés, ou des effets sur le long terme, en provoquant des changements dans l'habitat et la chaîne alimentaires.

### **II.7.3 -Effet des pesticides sur la santé humaine :**

La plupart des pesticides de synthèse sont des produits biologiquement actifs et donc toxique pour l'Homme . Ces produits se transforment en différents métabolites susceptibles d'engendrer des répercussions sur l'organisme humain ( **DE JAEGER et al . , 2012** ) .

La contamination de l'homme par les pesticides peut se faire par différentes voies . Il peut les absorber via les aliments et l'eau ou par contact avec la peau ou encore par inhalation . Certains produits qui présentent une toxicité aiguë importante peuvent être éliminés facilement par l'organisme . A l'inverse , d'autres substances de toxicité moindre sont susceptibles de s'accumuler dans l'organisme et d'induire des effets à plus long terme qui sont difficilement quantifiables . Par ailleurs ces produits sont transformés parallèlement en différents métabolites susceptibles d'engendrer d'autres répercussions sur l'organisme humain ( **AYAD – MOKHTARI., 2012** ) .

En 2007 , Meriel WATTS , déclare que les pesticides peuvent avoir une action multiple dans l'étiologie du cancer du sein .

Ce sont :

- Des cancérigènes pour les glandes mammaires ( induisent des mutations ) ;
- Des promoteurs de tumeurs ( induisent la prolifération cellulaire ) ;
- Des sensibilisateurs des glandes mammaires ( rendent les glandes plus sensibles aux effets des cancérigènes ) ;
- Des immuno – modulateurs ;
- Des perturbateurs de la communication intercellulaire ;
- Des perturbateurs endocriniens .

#### **II.7.4-Exposition de l'Homme aux pesticides**

L'exposition de l'Homme aux pesticides s'effectue à travers le sol , l'eau , l'air ainsi que les aliments . Les risques d'exposition peuvent être direct ou indirect .

- **Directe:** lors de la préparation de la bouillie , l'application du produit , le nettoyage des pulvérisateurs , les interventions dues à tout dysfonctionnement du pulvérisateur ( buses bouchées , rupture de tuyaux ... ) .
- **Indirecte:** est également possible lors de contact avec un élément pollué ( matériel , végétal , EPI ) , ou dans un environnement ayant été traité quelques heures auparavant , ou simultanément dans une parcelle avoisinante .

# Partie pratique

# **Chapitre I :**

## **Matériels et méthodes**

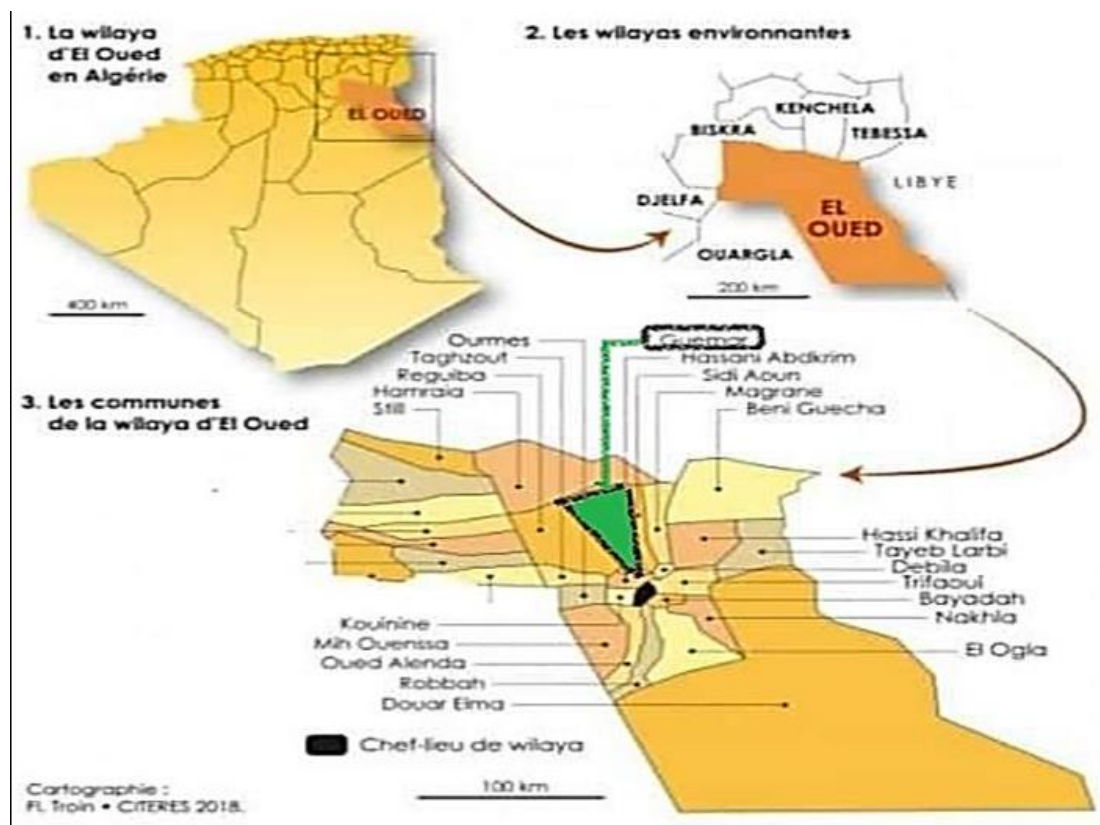
## Chapitre I: Matériel et méthode

### I.1-Situation Géographique de la région du souf :

Selon Anifer, (2013) la wilaya est située dans la partie sud du pays.

Elle est limitée par les wilayas suivantes:

- Au Nord est par la wilaya de Tébessa.
- Au Nord par la wilaya de Khenchela.
- Au Nord-Ouest par la wilaya de Biskra.
- À l'Ouest par la wilaya de Djelfa.
- Au Sud et Ouest par la wilaya d'Ouargla.
- À l'est par la Tunisie

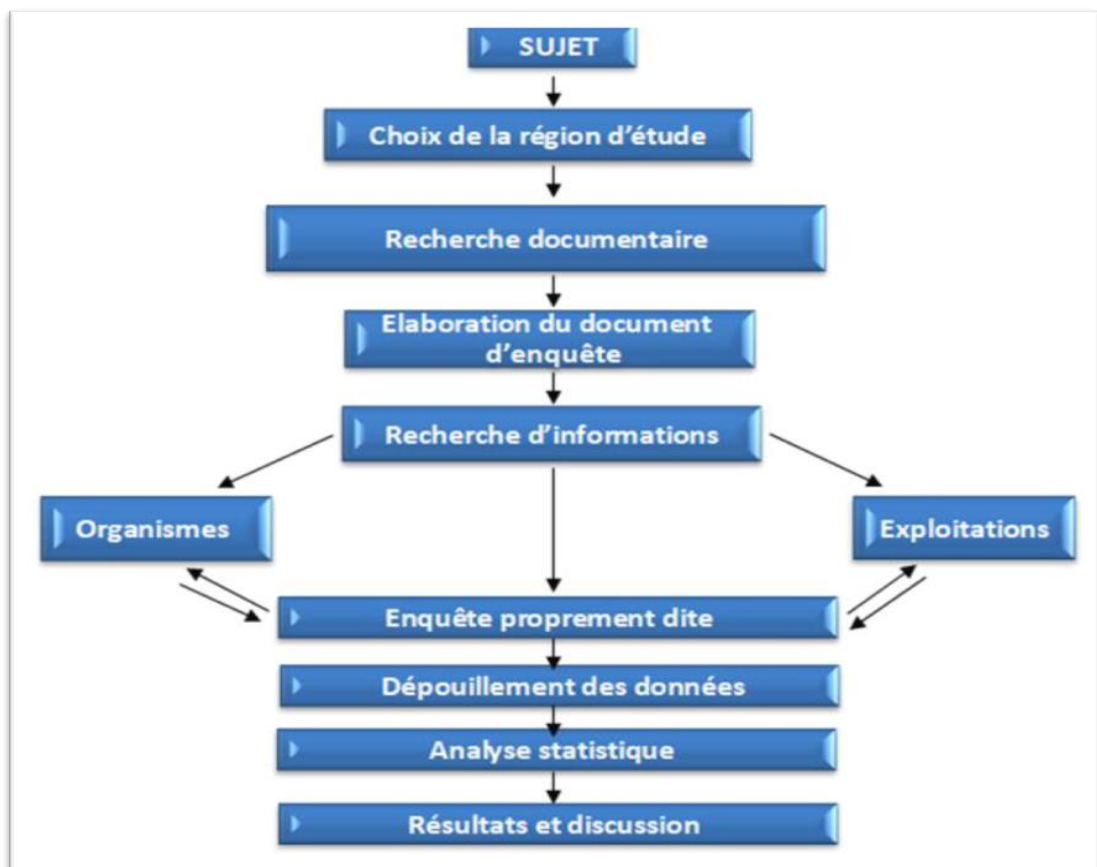


**Figure (10):** Situation géographique de la région d'Oued Souf et découpage administratif de la wilaya (HASSASSA ET SOUALAH AMMAR., 2021).

### I.2- Méthodologie de l'étude :

La démarche méthodologique adoptée pour réaliser cette étude s'appuie sur trois étapes principales (Figure 11) :

- La première étape consiste à recueillir les informations nécessaires auprès des différents organismes agricoles (DSA, subdivisions agricoles, chambre d'agriculture et délégations communales) pour établir un échantillonnage représentatif de la région d'étude.
- La deuxième étape c'est la réalisation de l'enquête auprès des agriculteurs. Cette étape consiste à collecter les informations nécessaires pour le calcul des indicateurs grâce à des questionnaires inspirés du guide de la grille (IDEA.,2008) .
- La dernière étape consiste en le dépouillement des données et le traitement statistique de façon à établir une description statistique des exploitations étudiées et à évaluer leur durabilité agro écologique de composants des pratiques agricole dans les exploitations maraichères.



**Figure (11) :** Schéma méthodologique de l'étude (NASSIRA ET SAFA.,2019)

**I.3-Enquête :**

L'enquête est une méthode de recueil de données à partir d'un questionnaire administré à un échantillon issu d'une population cible. Elle peut prendre diverses formes telles que le sondage politique, un essai clinique, une étude transversale, etc.

**I.3.1-Type d'enquête :**

L'étude est de type enquête par le biais d'une entretien direct permettant à l'agriculteur de s'exprimer librement et de collecter ou rassembler un maximum d'informations.

**I.3.2-Lieu et temps de déroulement de l'enquête :**

Les enquêtes ont eu lieu entre le 14 Février et 11 Avril 2023 dans les région d'Oued Souf.

**I.4-Zone d'étude :**

La présente enquête à couvert 51 agriculteurs représentant quatre stations : Trifaoui, Magran, Debila, Hassi khalifa. Les enquêtes sur l'utilisation des pesticides menées sur le terrain février au fin d'avril 2023.

**Tableau 3 :** Nombre de questionnaires utilisés par station

Questionnaire Par station	Trifaoui	Magran	Debila	Hassi khalifa
	13	14	14	10
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>			

**I.5- Objectives du questionnaire :**

Afin d'obtenir des résultats sur le terrain concernant l'utilisation rationnelle des pesticides, nous avons mené une enquête directe sur le terrain avec les agriculteurs. Le questionnaire est scindé en cinq modules (Annexe1). Les objectifs de chaque module peuvent être résumés par les points suivants :

\_ Identifier les facteurs généraux qui prédisposent à une conscience environnementale accrue (perception de l'environnement, formation) et, éventuellement, repérer les facteurs

qui peuvent intervenir dans le processus du choix d'un traitement. Dans ce contexte, on peut définir si :

La formation serait un des éléments clés dans le processus de prise de décision en matière phytosanitaire.

\_ Identification des principaux pesticides utilisés par les producteurs dans les différentes stations étudiées, Repérer les sources d'informations des producteurs en matière de pesticides et leurs besoins pour un meilleur encadrement en matière de protection phytosanitaire ;

\_ Dégagera à travers le langage de l'agriculteur, les principales informations en relation avec l'environnement et les relier ensuite à la mise en œuvre de pratiques phytosanitaires respectueuses de l'environnement ;

\_ Evaluer la prise de conscience par les producteurs des risques liés à l'utilisation des pesticides sur la santé humaine ;

\_ Déterminer sur le plan pratique, les facteurs influençant le choix du produit.

#### **I .6- Traitement et analyse des données :**

Les données collectées ont été traitées par Excel en fonction des variables notées sur le terrain. Les paramètres statistiques (les moyennes et les pourcentages) ont été calculés et présentés sous forme d'histogrammes et diagrammes.

# **Chapitre II: Résultats et discussions**

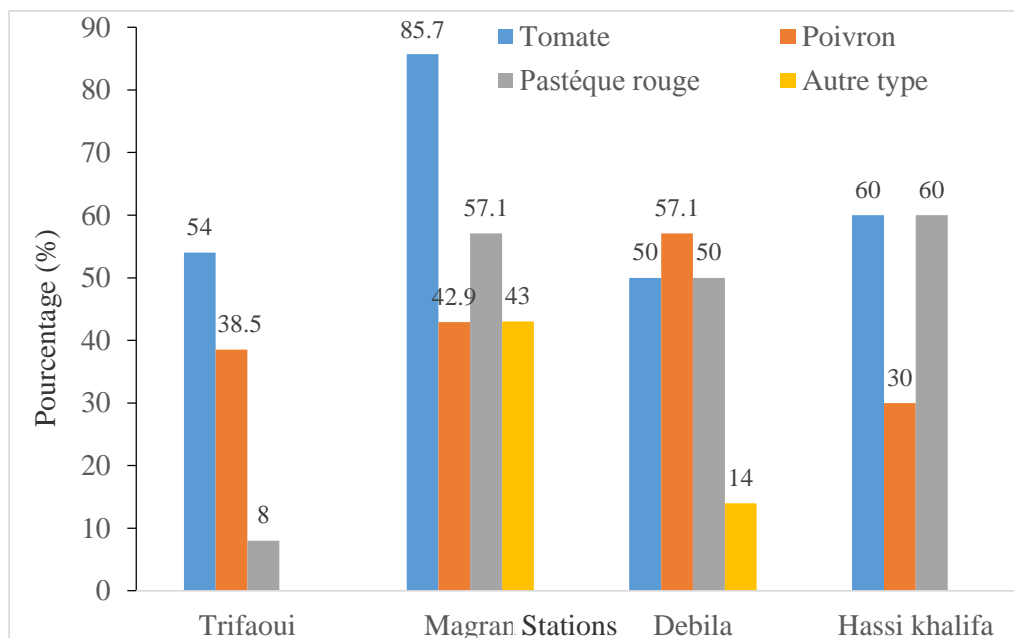
### Chapitre II : Résultats et Discussions

Dans ce chapitre on a enquêté 51 agriculteurs et 10 de vendeur de produits phytosanitaire réparties au 4 stations de la région de Souf. Qui nous communiquons sur les médias sociaux et sur leurs fermes dans les quatre communautés.

#### II.1-Type de culture sous serre pratiques dans chaque région :

L'agriculture algérienne est marquée majoritairement par la pratique des grandes cultures, de l'arboriculture et enfin des cultures maraîchères (ANSEUR., 2009). D'après la déclaration de la (DSA., 2017).

Les différentes cultures cultivées dans d'étude sont représentées dans la figure 12



**Figure12 :** Pourcentage des cultures pratiquées dans chaque station d'étude.

La figure 12 représente que la culture de la tomate est la plus cultivée dans la station Magran 85.7%, suivie par Hassi Khalifa et Trifaoui 60% et puis Alors que dans la station de Debila et représentée avec 50%.

Concernant poivron, la station de Debila prend la première classe 57.1%, alors que la deuxième classe et représenté par Trifaoui 38.5%, puis Magran 42.9% et Hassi Khalifa 30%.

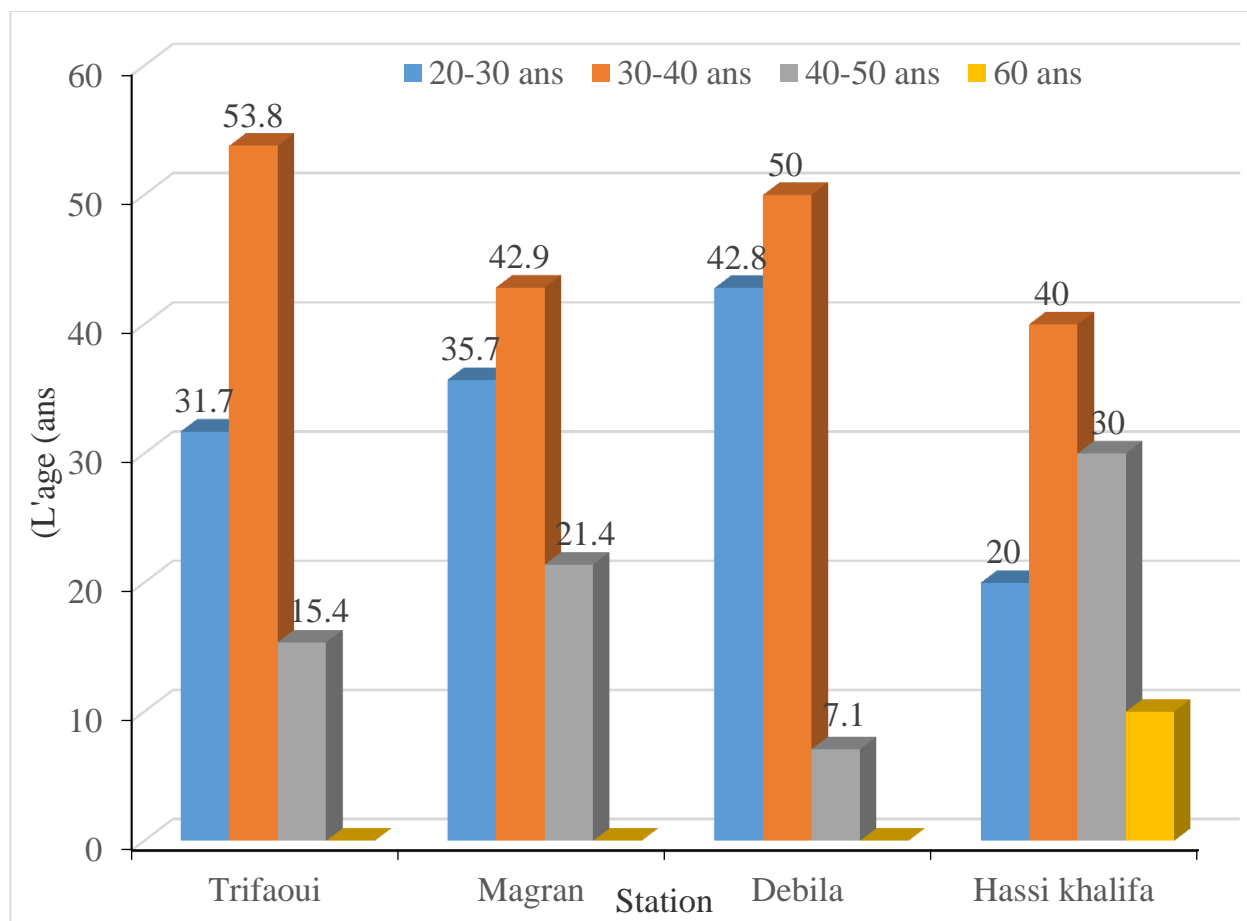
Concernant pastèque rouge, à la station de Hassi khalifa prend la première classe 60%, alors que la deuxième classe et représente par Magran 57.1% puis Debila 50% et Trifaoui 8%.

D'après les résultats présentés à la figure 12, on peut voir que le pourcentage le plus élevé est la tomate par rapport aux autres espèces dans la stations Magran. Plus que d'autres , la commune Magran se distingue de loin par la dite vocation culturelle c'est pourquoi elle est considérée un marché de négoce de la tomate don't elle constitue 50 % de la production totale de la wilaya . Dans cette localité , la tomate est cultivée en plein champ ou sous serre au niveau des exploitations agricole où la récolte est issue de différentes variétés hybrides de tomate ronde , ayant un aspect qualitatif et gustatif meilleur , destinées à la consommation et à la transformation industrielle . Les variétés les plus cultivées en plein champs sont : Salimah , Petra , Farida , Fadila , Journal et Angora super sweat . Tandis que celles adaptées sous serre sont: Timgad , kawa et Siran ( **DSA OUED SOUF ., 2022** ).

### **II .2 -Age des agriculteurs interrogés :**

D'après l'enquête révèle que l'âge des agriculteurs varie entre 20 et 60 ans pour les stations étudiées

Les différentes classe d'âge des agriculteurs étudiés sont représentées dans la figure 13

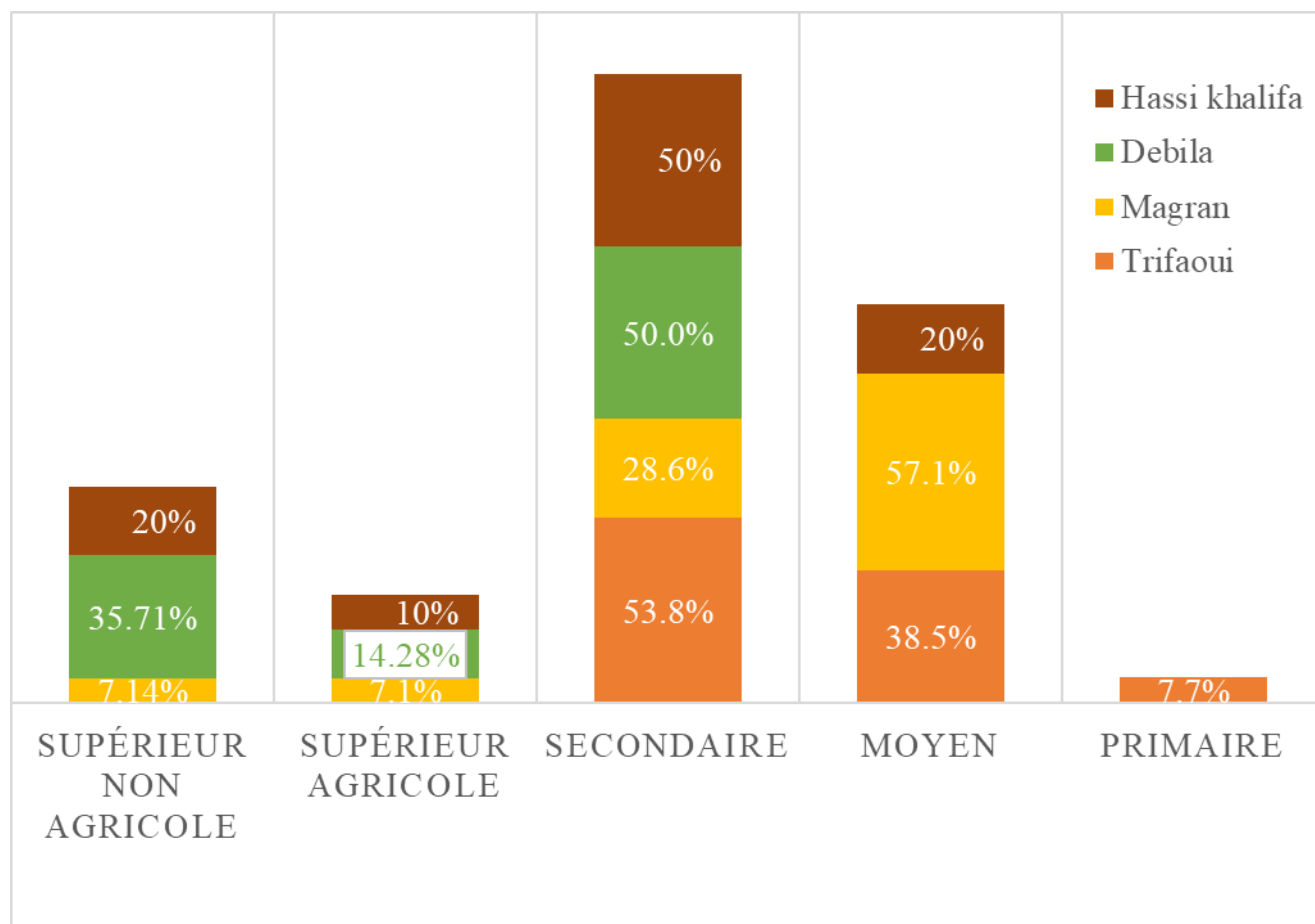


**Figure 13** : classes d'âges des agriculteurs dans les différentes stations d'études

D'après l'enquête les agriculteurs interrogés étaient âgés de (20-30) ans dans les stations de Trifaoui, représentant 31.7%, Magran à 35.7%, Debila à 42.8 %, et Hassi khalifa à 20% de la population active. Alors que les agriculteurs interrogés étaient âgés de (30-40) ans dans les stations de Trifaoui 53.8%, puis Magran à 42.9%, Debila à 50%, Hassi khalifa à 40%. Et les agriculteurs interrogés étaient âgés 60 ans plus, dans les stations de Trifaoui 15.4%, Magran à 21.4, Debila à 7.1% , Hassi khalifa 30% , on note que l'âge des paysans se situe entre (30-40) ans pour la catégorie des jeunes, qui est le groupe dominant selon notre étude en 2023, alors qu'en 2017 le groupe majoritaire à cette époque était entre (50-60) ans selon l'étude de (BELLIMA ET ZERIG.,2017), ce qui signifie qu'il y a une forte participation du groupe de jeunes à investir dans le domaine agricole.

### II .3 -Niveau d'étude des agriculteurs :

Les différents niveaux des agriculteurs étudiés sont représentés dans la figure 14



**Figure 14:** Répartition des interrogés selon les niveaux d'éducation.

D'après la figure14, le taux le plus fréquenté pour les 23 agriculteurs de niveau secondaire, 15 agriculteurs de niveau intermédiaire, 4 agriculteurs de niveau supérieur agricole, 8 agriculteurs de niveau supérieur non agricole et seulement 1 agriculture de niveau primaire.

selon les agriculteurs enquêtés , le pourcentage le plus élevé a été enregistré dans la stations de Trifaoui au niveau d'enseignement secondaire de 53.84%, la moyenne de 38.46% et le primaire de 7.69 %,dans la stations Magran , non avons obtenu le niveau d'instruction moyen le plus élevé en 57.14% ,puis le secondaire de 28.57% , et le niveau supérieur agricole et non agricole ,avec même pourcentage de 7.14%, dans la station Debila , le niveau secondaire le plus élevé atteint 50% , alors que le niveau supérieur non agricole atteint 35.71% et le niveau de l'enseignement supérieur agricole a atteint 14.28%, quant au niveau de l'enseignement supérieur agricole de 10%,et par rapport aux résultats d'une étude (**BELLIMA ET ZERIG.,2017**), près d'un tiers des chefs indépendamment de la zone et de l'exploitation prospectées avaient un niveau d'éducation

primaire de 39,1% . de plus, 27,5% ont terminé leurs études secondaires et 26,6% n'ont aucun niveau d'instruction. Cependant, il a également été noté dans cette enquête que 6,6% des agriculteurs ont un diplôme de l'enseignement supérieur, de cette comparaison on constate que le niveau d'instruction s'améliore.

**II .4-Periode de culture :**

Selon Les agriculteurs interrogés sur la période de plantation, la majorité des légumes cultivés sous serre commencent de l'automne à l'hiver.

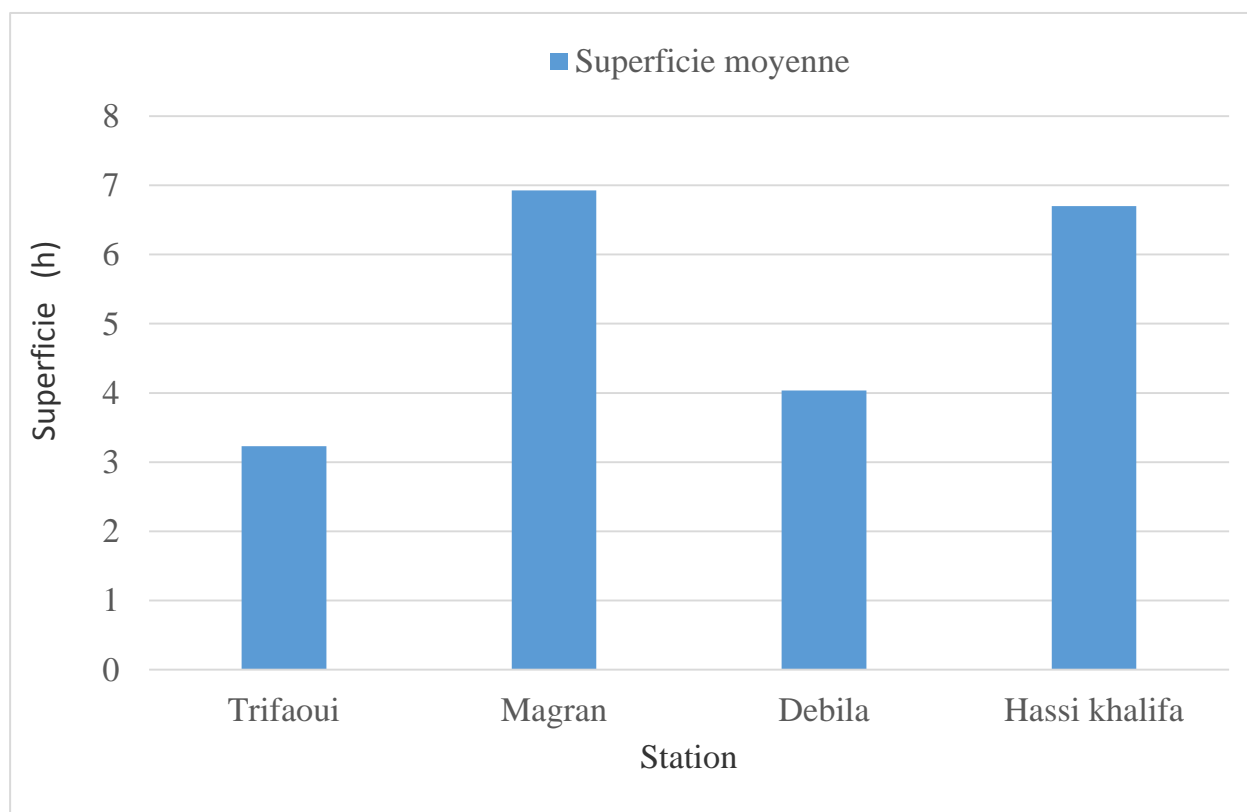
**Tomate :** plantation en août / période de récolte janvier et février

**Poivre :** plantation en septembre / période de récolte 15 novembre

**Pastèque rouge :** plantation en janvier / période de récolte mars

**II .5-Nombre et taille des serres :**

Selon l'enquête que nous avons menée, la majorité des agriculteurs ont le nombre de leurs maisons allant d'une à 30 serres, et la taille est d'un demi-hectare à 2 hectares.

**II .6- Surface agricole utile de la ferme :**

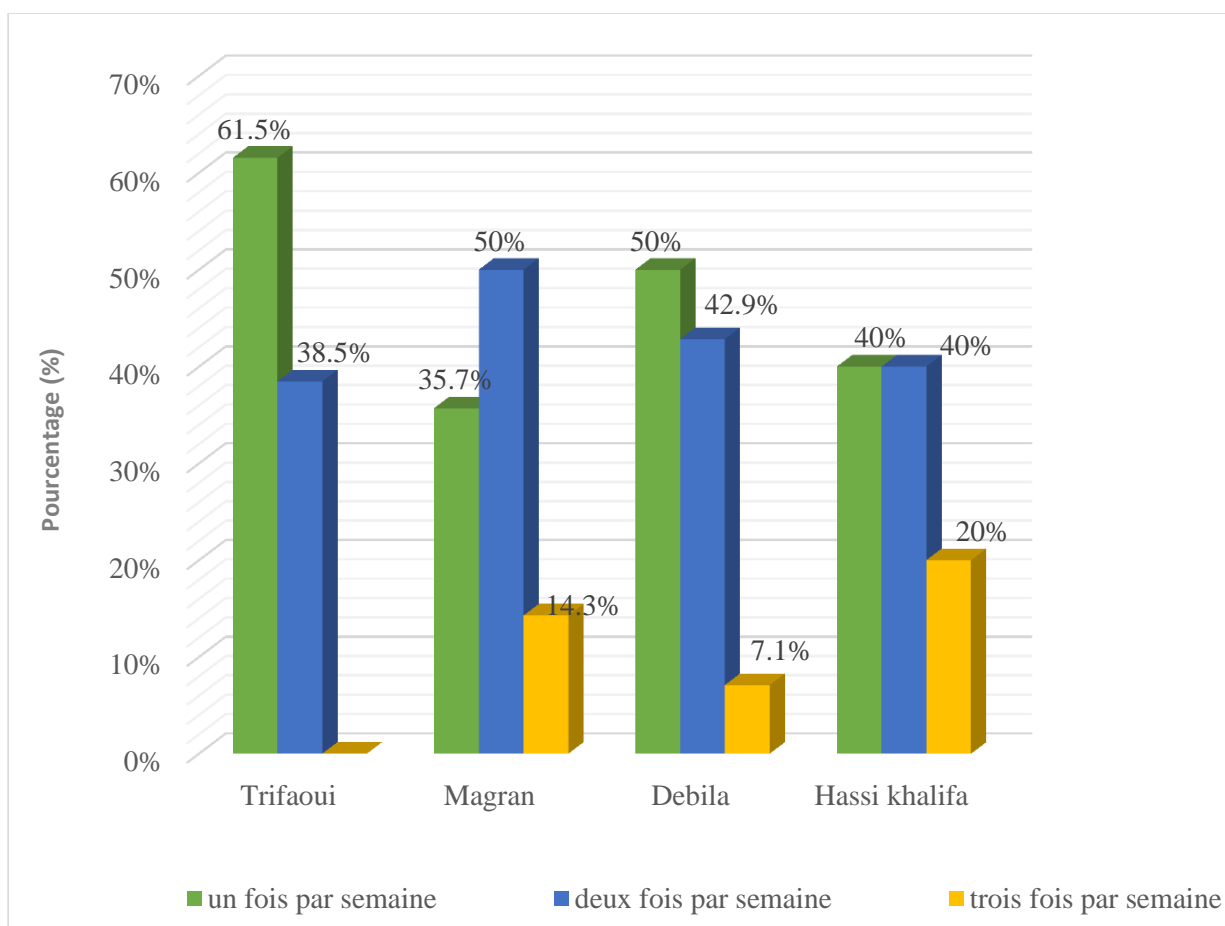
**Figure 15 :** superficie moyenne dans chaque stations.

Grâce à notre étude des quatre régions, nous avons obtenu la plus grande surface agricole utile de la ferme, qui est Magran 6.928 hectares, suivie de Hassi Khalifa 6,7 hectares, puis Debila 4.035, et Trifaoui 3.230 hectares.

En Algérie les cultures maraîchères occupent une superficie de 363 030 ha en 2005 , et 372 096 ha en 2006 ( **CHOUGAR.,2010** ).et Les cultures sous serre se distinguent de celles de plein champ par des besoins relativement importants en investissement , notamment en main d'œuvre , en irrigation , en fertilisation , en traitements phytosanitaires et surtout en technicité ( **ZELLA ET AL .,2009**).

**II .7- La fréquence du traitement des pesticides sur les culture:**

Selon notre enquête, la majorité des agriculteurs utilisent régulièrement des pesticides sur leurs cultures en pourcentage 100%.



**Figure 16:** les différentes utilisations des pesticides

D'après notre enquête, on observe que l'utilisation des pesticides. La fréquence varie d'une station à l'autre et dans la même station, varie d'une culture à l'autre. Et aussi on a enregistré, la fréquence d'utilisation des pesticides en fonction des cultures montre les pourcentages suivants : un fois par semaine et deux fois par semaine et trois fois par semaine respectivement : Trifaoui 61.5%,38.5%,0% et Magran 35.7%,50%,14.3%et Debila 50%,42.9%,7.1%et Hassi khalifa 40%,40%,20%.

### II .8-Maladies et ravageurs les plus courants :

Selon notre enquête, la majorité des agriculteurs ont remarqué que les champignons et les insectes nuisibles sont plus fréquents dans leurs cultures.

Cela pousse les producteurs à utiliser des intrants et des pesticides pour lutter contre les ravageurs et les maladies. nous avons remarqué que le pourcentage de nuisibles diminue progressivement durant les mois de novembre-décembre et janvier. nous observons également une augmentation significative des maladies fongiques en décembre et janvier, en raison de l'augmentation de la température et de l'humidité élevée.

**II.8.1-Type de pesticide le plus utilisé :**

Selon l'enquête que nous avons menée, la majorité des agriculteurs utilisent des pesticides liquides à 100 %.

Cette étude révèle l'utilisation des fongicides et des insecticides par rapport aux autres catégories du groupe des pesticides dans la zone d'étude selon les maladies et les ravageurs. En effet, l'utilisation de fongicides et d'insecticides est importante dans le but de protéger leurs cultures, selon les agriculteurs, en raison du développement compte tenu des conditions climatiques favorables à leur développement.

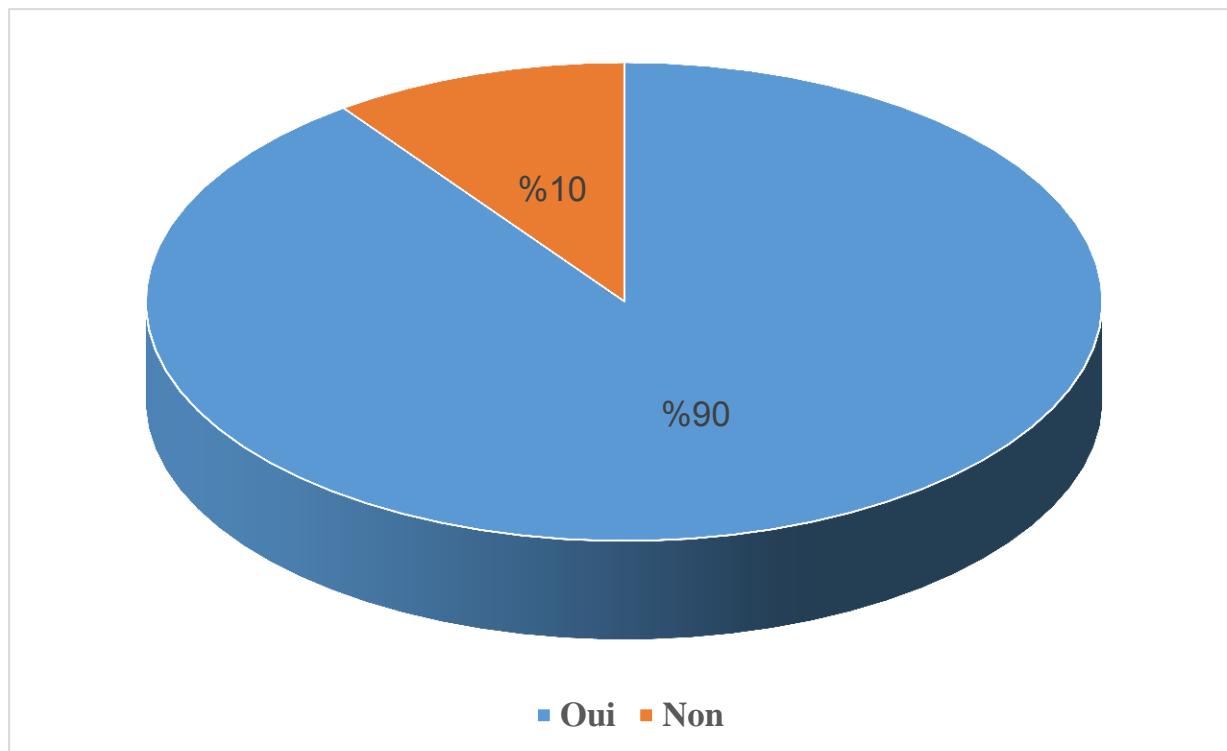
**II .9-Pratique sur l'utilisation des pesticides :**

Selon l'enquête que nous avons menée, la majorité des agriculteurs lisent les étiquettes sur les emballages de pesticides et après utilisation ils respectent le délai avant récolte et connaissent également à 100% les doses de chaque pesticide utilisé.

**II .10-Effets sur la santé :**

Selon notre enquête, les agriculteurs de la région ne sont pas conscients ou indifférents à la législation applicable et aux risques liés à l'utilisation des pesticides. il semble que les agriculteurs se préoccupent surtout d'assurer la qualité et la récolte. moins d'attention a été accordée à l'effet des pesticides sur leur santé pendant la transformation, sur l'environnement et sur le consommateur. en d'autres termes, l'aspect social et économique est plus important que l'aspect environnemental. sur le plan sanitaire, les principaux désagréments auxquels sont confrontés les agriculteurs suite à l'utilisation de produits phytosanitaires sont : la fatigue, les maux de tête, les brûlures, les démangeaisons cutanées, les irritations cutanées, et tout le monde eux souffrent d'allergies et de brûlures aux mains et au visage.

## II .11-Mesures de sécurité :



On note que 90% des agriculteurs respectent les mesures préventives et 10% des agriculteurs ne respectent pas les mesures préventives lors de l'application du traitement phytosanitaire.

Ces résultats sont complètement à l'opposé de la réalité, car la majorité des agriculteurs ne respectent pas les mesures de prévention

Bien que la majorité des applicateurs reconnaisse le danger des pesticides sur leur santé durant le traitement, mais très peu d'entre eux détiennent des équipements de protection. Plusieurs études menées dans d'autres régions en Algérie confirment cette conclusion. (LOUCHAHL,2015) , a constaté des cas d'hospitalisation et des problèmes de santé liés au non – respect des normes de traitement . Cette attitude peut s'expliquer par le fait que les mesures de protection et d'hygiène sont souvent négligées par les producteurs. Ils sont très peu convaincus des risques directs qu'ils encourent pendant l'utilisation des produits phytosanitaires. Les principales raisons avancées pour justifier cette négligence sont: L'absence de risque immédiat pour l'applicateur: La gêne de changement de vêtements et des équipements de protection avant et après traitement: Le port d'équipement de protection jugé non indispensable; Le prix d'acquisition des équipements de protection.

- D'après nos résultats, les emballages vides des pesticides sont soit brûlés, soit enterrés, soit jetés et parfois réutilisé. De même que, (**MERGIA ET AL., 2021**) ont rapporté que les agriculteurs dans leur étude enterrent les conteneurs de pesticides dans la ferme, les brûlent, les jettent. En effet, le brûlage des emballage à l'air libre entraîne une émission de gaz à effets de serre notamment le CO<sub>2</sub>, le méthane (CH<sub>4</sub>) et l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O). de ce fait des mesures et des méthodes doivent être prises pour éliminer les conteneurs après pulvérisation à l'extérieur de la ferme, car ils constituent une menace pour la santé humaine et l'environnement qui l'entoure.

# Conclusion

## Conclusion

---

### Conclusion

L'agriculture a connue depuis plusieurs décennies une utilisation d'une large gamme de produits phytosanitaires qui a largement contribué à l'augmentation des rendements et à la régularité de la production. Mais aujourd'hui l'utilisation systématique de ces produits est remise en question, avec la prise de conscience croissante des risques qu'ils peuvent générer pour l'environnement, voire pour la santé de l'homme.

Cette étude vise à d'évaluer les pratiques d'utilisation des pesticides dans la filière agricole et les risques associés à cette pratique dans quelques communes de la wilaya d'Oued Souf.

Cette enquête est réaliser dans les quatre commune dans le région de oued Souf (Trifaoui , Magran ,debila ,Hassi khalifa ) .nous avons donné les 24 question aux agriculteurs , pour savoir quelles sont les produits phytosanitaires utilisées dans le région de Souf, et leurs application sur les déférents cultures maraichères ,et leurs intérêts pour le rendement et pour les prévention ,et combattre aux maladies et ravageurs recensées aux culture ,et faciliter le travailles des agriculteurs et bonifier leurs efforts et augmenter les rendement et éviter les perdre des culture .

En outre il n'y a pas les produits phytosanitaires les seules solutions pour résoudre les problèmes. En concernant les prix de produites utiliser très élever. L'autre solution peut être plus efficaces comme les lutte biologique ou raisonner et les suivie les éternitaires technique et les données métrologique ,et biotique de cultures sont aussi essentielles pour diminuer les consommation élevées des produits phytosanitaire .

Enfin, cette enquête devait constituer une source Importante d'information sur la rationalité de l'utilisation des pesticides par la zone étudiés en évaluant leurs connaissances et leurs sensibilisations aux effets secondaires sur l'environnement et la santé.

# Références bibliographiques

### Références bibliographiques

- **Aidat T., 2015.** La plasticulture dans la wilaya de Biskra, contraintes et stratégies des Producteurs aux Ziban : Cas d'El ghrouss et M'ziraa. Mémoire master. Université de Biskra.
- **AISSAT- KAMEL2008** · Etat sanitaire de la culture de la tomate sous serre et étude épidémiologique de *Botrytis cinerea* (Agent de la pourriture grise) Présentée à la faculté des sciences Département de Biologie.
- **Aktar MD. Wasim. 2009.** Dwaipayan Sengupta, and Ashim Chowdhury: Impact of Pesticides use in agriculture: their benefits and hazards, Toxicol Interdiscip, Slovak Toxicology Society SETOX, Inde, p15
- **Alain V., 2003 :** fondements & principes du hors-sol page1.
- **ANONYME 02. 2015.** Produits phytosanitaires : Les utiliser tout en Préservant sa santé, écophyt réduire et améliorer l'utilisation des phytos, p4
- **Anonyme, 2003. Les pesticides:** Réglementation et effets sur la santé Et l'environnement.
- **AUBERTOT J.N. , BARBIER A. , CARPENTIER J.J. , GRIL L. , GUICHARD P. , LUCAS S. , SAVARY I. , SAVINI M. (2005 ) .** Pesticides , agriculture et environnement . Réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux . Expertise scientifique collective , synthèse du rapport , INRA et Cemagret (France ) , 64p .
- **AYAD - MOKHTARI N. ( 2012 ) .** Identification et dosage des Pesticides l'Agriculture et les problèmes d'Environnement liés . Mémoire de magister université d'Oran . 18,20pp .
- **BATCH D. ( 2011 ) .** L'impact des pesticides sur la santé humaine . Thèse de doctorat . Université Henri Poincaré , Nancy , 165p .
- **BEN AICHI Souraya.,2019.** Enquête sur la filière tomate dans la région des Ziban comparaison entre deux systèmes de culture (le tunnel et le canarien). mémoire Université Mohamed Khider de Biskra.
- **BETTICHE F. 2017.** Usage des produits phytosanitaires dans les cultures sous serres des zibane (Algérie et évaluation des conséquences environnementales possibles), Thèse de doctorat, Faculté des sciences exactes, Université Mohamed khider de Biskra, 327p.
- **BONNEMAIN J. L., (2010).** Aphids as biological models and agricultural pests. C.R. .Biologies, 333: 461-463
- **BOURBIA A. , 2013 -** Evaluation de la toxicité de mixtures de pesticides sur un bio indicateur de la pollution des sols *Helix aspersa* .Mémoire de Doctorat . Univ , Annaba . 110p .
- **Bouziani M. (2007).** La pollution des eaux par les pesticides, une préoccupation pour les
- **Brajeul E., Grisey A., Trottin-Caudal Y., Le Quillec S., Grasselly D., Tisiot R., Erard P., Brault J,2005 :** Bulletin semestre 2005 semences et Plants bio en langue occitanienne la culture céréalière dans les régions sahariennes, 4<sup>ème</sup> Work shop sur l'agriculture saharienne, la culture céréalière dans les zones Arides, Ouargla, 1<sup>à</sup> Mars, page12
- **BYEP. , DESCOINS C. , DESHAYES A. ( 1991 ) .** Phytosanitaires : Protection des plantes Biopesticides . INRA , Paris , pp7-21 , pp67-70

- **CALVET R. , BARRIUSO E. , BEDOS C. , BENOIT P .. CHARNAY P.M. , COQUET Y. ( 2005 )** . Les pesticides dans le sol : conséquences agronomiques et environnementales . France Agricole , pp 21-24 , pp 481-491 .
- **CALVET R. , CHARNAY M.P. ( 2002 )** . Le devenir dans le sol des produits phytosanitaires . Pesticides et protection phytosanitaire dans une agriculture en mouvement . Edition ACTA , Paris . 805-833 pp .
- **Calvet R., Terce M. et Arvieu J. C., 1980.** Mise au point bibliographique : Adsorption Des pesticides par lessols et leurs constituants. I. Description du phénomène d'adsorption. Annales Agronomiques, pp. 31-62.
- **Calvet, R., Barriuso, E., Bedos, C., Benoit, P., Charnay, M-P & Coquet, Y., 2005.** Les Pesticides dans le sol: conséquences agronomiques et environnementales. Edit.France Agricole, Paris. 637 p. ISBN : 2-85557-110-7.
- chercheurs algériens. Journée scientifique de l'ACEDD, Oran.
- **COUTEUX A, SALAUN C.2009.**ACTA index phytosanitaire.45e Édition
- **CRAAQ 2016.** Utilisation rationnelle etsécuritaire des pesticides. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ).
- **DE JAEGER C. , VORONSKA E. , FRAOUCENE N. , CHERIN P. ( 2012 )** . Expositions chronique aux pesticides , santé et longévité . Rôle de notre alimentation . Médecine & Longévité . 89p .
- **DELAUNAY A. 2017.** Utilisation des produits phytopharmaceutiques, Rapport IGAS N° 2017-124-R, 94p
- **DHEQUIR Aissa et CHOUCHANI Med Lazhar.,2020.**Evaluation des impacts enveronnemetaux des pratiques phytosanitaires des producteurs maraîchers de la région d'El Oued. Mémoire Université Echahid Hamma Lakhdar -EI OUED.
- **DICORCIA A. , MARCHETTI M. , 1992** – Method Development for Monitoring Pesticides in Environmental Waters : Liquid – Solid Extraction Followed by Liquid chromatography Environ . Sci . Technol . , 26 : 1 (1992 ) 66-74
- en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ).
- **FAO 2010** : Code international de conduite pour la distribution et l'utilisation des
- **FLEURY M SC . ( 2003 )** . Les organismes génétiquement modifiés ( OGM ) et la résistance aux pesticides . Rapport présenté comme exigence partielle du doctorat en sciences de l'environnement , 50 p .
- **FLEURY M SC. (2003).** Les organismes génétiquement modifiés (OGM) et la résistance aux Pesticides. Rapport présenté comme exigence partielle du doctorat en sciences de l'environnement, 50 p
- **GAGNE C. ( 2003 )** . L'utilisation des pesticides en milieu agricole . Mémoire présenté la commission sur l'avenir de l'agriculture et l'agroalimentaire Québécois , 16p .
- **Gildas.,2017** :Programme de recherche et développement sur les serres Maraîchères bioclimatiques et mobiles36-
- **KERROUCHE AICHA.,2020.**Etude des paramètres agro-morphologiques de quelques variétés de poivron conduite sous serre dans le contexte saharien de Touggourt. Mémoire UNIVERSITE ECHAHIDHAMMA LAKHDAR EL OUED.

- **KHEDDAM-BENADJAN, N. 2012.** Enquête sur la gestion des pesticides en Algérie et Recherche d'une méthode de lutte alternative contre *Meloidogyne incognita* (Nematoda: Meloidogynidae). [en ligne]. Mémoire Magister : Ecologie des communautés Biologiques. EL Harrache : Ecole Nationale Supérieure Agronomique, 67p.
- **LAYES ET AL., 2022.** Enquête sur les produits phytosanitaires utilisés chez les cultures maraichères (pommes de terre, tomate, poivron) dans la région d'Oued Souf. mémoire université El Oued
- **LOUCHAHI M,R :** 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 2014-2015 pp8-9
- **Louchahi M., 2015.** Enquête sur les conditions d'utilisation des pesticides en agriculture dans la région centre de l'algérois et la perception des agriculteurs des risques associés à leur utilisation. Thèse de Magistère, Ecole Nationale supérieure d'Agronomie (ENSA), El-Harrach, Alger, 90 p.
- **-UIPP (Union des Industries de la Protection des Plantes), 2011.** L'utilité des produits Phytopharmaceutiques. Union des Industries de la Protection des Plantes 6 p
- **Loukal N, kebiri O :** Comparaison du champ thermique.
- **M. RAHATFOUL et M. CHERIF., 2019.** utilisation et risques des pesticides dans les périmètres de mise en valeur de la wilaya d'Adrar: cas de la région d'Aougrout. Mémoire université Ahmed DRAIA -ADRAR.
- **Mekkoui Kh , 2015 :** dimensionnement d'un complexe géothermique agricole. mémoire Master académique. domaine science et technologie filière génie mécanique. spécialité Énergies renouvelables université Kasdi Merbah, Ouargla (2015).
- Pesticides Directives pour la publicité des pesticides, FAO 2010
- **Québec 2019 ,** Guide de classement des pesticides par groupe chimique Roberts DR, 2001 : Roberts DR. DDT risk assessment. Environmental Health Perspective 2001; 109; 302-303
- **REGNAULT - ROGER C .. FABRES G. , BERNARD J.R. ( 2005 ) .** Enjeux phytosanitaires pour l'agriculture et l'environnement . Lavoisier - France . ISBN , pp 19-255 .
- **REMITA., 2019.** Evaluation de l'adéquation de quelques Itinéraires techniques sous serres canarienne Aux conditions locales cas de Ain naga-Biskra. mémoire université de Biskra
- Résultats et analyse. Ecole Nationale Polytechnique, Alger, Algérie, 11p.
- **SEVERIN F.( 2002 ) .** Risques éco – toxicologiques des pesticides . Dynamique des produits dans les agrosystèmes . In Pesticides et protection phytosanitaire dans une agriculture en mouvement . Edition ACTA , Paris , 976 p .
- **Sid rouhou D , 2014 :** Faune associée aux cultures maraichères sous abri Serres à Hassi Ben Abdellah (Ouargla).
- **Testud, F et Giellet J,P , 2007 :** Produits phytosanitaires : Intoxication aiguës et Risque professionnel . Ed ESKA. Rue de quatre septembre 75002 Paris. 2007. pp77 -125
- **UIPP (2009).** Les produits phytopharmaceutiques et l'environnement. Union des Industries de la Protection des Plantes, 11 p. Moussaoui K.M. et Tchoulak Y. (2005). Enquête sur l'utilisation des pesticides en Algérie,

- **UIPP. 2009.** Les produits phytosanitaires et l'environnement. Union des Insecticides de la protection des plantes p, 6 .

# **Annex**

**Un questionnaire sur l'état actuel de l'utilisation des pesticides sur la culture des légumes sous serre.**

**Informations générales sur la ferme**

-le site:

.....

**Quelle est la surface agricole utile de votre exploitation?**

.....

**Tranche d'âge?**

20-30-ans                       30 40- ans                       50-40 ans                       60 ans et plus

**quel est votre niveau scolaire?**

-Aucun                       - Primaire                       - Intermédiaire                       - Secondaire

Enseignement supérieur agricole

Enseignement supérieur non agricole

**nature du produit?**

.....

**Période de semis/récolte?**

...../.....

**Combien de serres?**

.....

**Taille de la serre?**

..... /Hectare

**Utilisez-vous régulièrement des pesticides sur vos cultures?**

-Oui                       - Non

**Si la réponse est oui.**

trois fois par semaine                       -une fois par semaine                       -deux fois par semaine

**Classification des produits phytosanitaires**

**Quels sont les maladies et ravageurs les plus courants?**

-Champignons                       - nématodes                       - insectes nuisibles                       - mites                       - autres

**Quel type de pesticide est le plus utilisé?**

Liquides  Solides  Gazeux

Avec quel type de pesticides traitez-vous le plus?

- Herbicides  - Fongicides  - Insecticides

Pratiquez-vous des thérapies?

- Curatif  - Préventif

**Pratique sur l'utilisation des pesticides**

**Avez-vous des équipements de protection?**

-Oui  -Non

**Lisez-vous habituellement les étiquettes sur les emballages de pesticides?**

-Oui  -Non

**Après avoir utilisé des pesticides, respectez-vous le délai avant la récolte?**

-Oui  -Non

**Connaissez-vous les doses de chaque pesticide que vous utilisez?**

-Oui  -Non  parfois

**Si non, comment décidez-vous de la bonne dose à utiliser?**

- Expérience  - conseils d'un fonctionnaire agricole  - autres agriculteurs

**Effets sur la santé**

**Que pensez-vous de l'utilisation des pesticides?**

.....

**Avez-vous un suivi médical lié aux pesticides?**

-Oui  -Non

**Avez-vous déjà eu un problème de santé causé par l'utilisation de pesticides?**

-Oui  -Non

**mesures de protection**

**La personne qui pulvérise porte-t-elle un équipement de protection?**

-Oui  -Non

**Et si la réponse est oui?**

-Gants  - Masque  - Lunettes  - Combinaison  - Bonnet  - Bottes

**Après traitement, que faites-vous des bidons de pesticides vides?**

.....