

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

جامعة غرداية

Faculté des sciences de la nature et de

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض

la vie et des sciences de la terre

قسم العلوم الفلاحية

Département des Sciences

Agronomiques

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de

Master académique en Sciences Agronomiques

Spécialité : Protection des végétaux

**THEME**

**Utilisation des pesticides au niveau des exploitations agricoles de la zone de Guerrara**

**Présenté par :**

Daoudi Fatna

**Membres du jury**

**Grade**

BOITMEDJET Ahmed

Maître de conférences B

Président

HOUICHITI Rachid

Maître de Conférences B

Encadreur

MEDDOUR Salim

Maître de conférences B

Examinateur

**2020-2021**

## ملخص

مكننت الدراسة التحقيقية ل 12 مزرعة في منطقة القرارة ولاية غرداية خلال ربيع 2021 من التعرف على واقع استخدام مختلف أنواع المبيدات في هذه المنطقة ومحاولة تقدير مخاطرها على صحة الانسان والبيئة.

أظهرت النتائج ان المبيدات الحشرية هي أكثر المنتجات المستخدمة من قبل المزارعين الذين شملهم الاستطلاع بنسبة 83%، تليها المبيدات العنكبوتية 58%، المبيدات العشبية 42% والمبيدات الفطرية 33% على التوالي.

نستنتج أن معظم المزارعين في هذه المنطقة يحترمون وقت ما قبل الجني. وفي النهاية وجدنا أن الحملات المنظمة لمكافحة البوفرة ودودة التمر (الفاكهة) ساهمت بشكل كبير في القضاء على المشاكل الصحية النباتية.

**الكلمات المفتاحية:** القرارة، المبيدات، البيئة، وقت ما قبل الجني، المزارعين.

## ***Abstract***

The study carried out by surveys of 12 farms in of the Guerrara region of the Ghardaia wilaya during the spring of 2021 from getting to know the reality of the use of different types of pesticides in this region and trying to estimate their risks to human health and the environment.

The results showed that insecticides are the most used products by the farmers surveyed with 83%, It is followed by acaricides 58%, herbicides 42% and fungicides 33%, respectively.

We conclude that most farmers in this region respect the pre-harvest time. In the end, we found that the organized campaigns to combat in the palm groves to fight against Boufaroua and Mylois and which have given good results by limiting the spread of these insects.

**Keywords :** Guerrara, pesticides, environment, TBH, farmers.

## ***Résumé***

L'étude réalisée par enquêtes sur 12 exploitations agricoles dans la région Guerrara de la wilaya Ghardaia durant le printemps 2021 de connaître la réalité de l'utilisation de différents types de pesticides dans cette région et d'essayer d'estimer leurs risques pour la santé humaine et l'environnement.

Les résultats enregistrés ont montré que les insecticides sont les produits les plus utilisés par les agriculteurs enquêtés avec 83%, Suivi des acaricides 58%, des herbicides 42% et des fongicides 33% respectivement.

Nous concluons que la plupart des agriculteurs interrogés ont attesté du respect des délais de carence c'est-à-dire qu'ils ont respecté la durée avant récolte (DAR) des produits qu'ils ont utilisés.

Et à la fin nous avons constaté que les campagnes organisées dans les palmeraies pour lutter contre le Boufaroua et Mylois et qui ont donné de bon résultats en limitant la propagation de ces insectes.

***Mots clés :*** Guerrara, les pesticides, environnement, DAR, agriculteurs.

## *Dédicace*

*Ce travail est dédié*

*A mon « adorable père »*

*Papa je ne saurais te remercier assez pour tout ce que tu as fait pour mon éducation, pour tes conseils, et pour ton amour que Dieu le tout puissant te garde en santé et*

*T'accorde longue vie ;*

*A la lumière de ma vie « ma mère »*

*A mes sœurs (souhila et wissam), mes frères (Tounsi et Sami) de tout mon cœur ;*

*Vous êtes ma joie et mon soutien ;*

*À ma tante, qui est la personne la plus chère de mon cœur (FATIHA).*

*À ma grande famille*

*À l'ami qui m'a beaucoup aidé (ISMAIL).*

*Enfin un merci spécial à un ami (Mokhtar Daoudi)*

## Remerciement

Au terme de cette étude, je tiens en premier lieu à remercier Dieu qui m'a facilité le travail en mettant dans mon chemin des gens qui m'ont énormément aidé et soutenu

Ce travail n'aurait jamais pu être mené à son terme sans l'aide combien inestimable de ceux qui ont bien voulu me conseiller et me supporter.

Aujourd'hui, il m'est très agréable de les remercier ici.

Un grand merci à Monsieur Houichiti Rachid, pour m'avoir proposé ce sujet, et m'avoir dirigé et conseillé tout au long de sa réalisation.

Mes vifs remerciements à Mr Boutmedjet Ahmed et Mr Meddour Salim, pour avoir accepté de juger ce travail avec tout le poids de leurs compétences,

Mes vifs remerciements s'adressent aussi à l'ensemble des enseignants et personnels du département de géologie

A toutes les personnes qui n'ont pas hésité un seul instant à m'encourager même avec un sourire je vous remercie de tout mon cœur.

## *Liste des abréviations*

**DDT** : Le dichlorodiphényltrichloroéthane

**LMR** : Limite Maximale de Résidu

**DL 50** : Dose Létale 50

**DJA** : Dose Journalière Acceptable

**DES** : Dose sans effet

**Koc** : Coefficient de Partage Carbone Organique/Eau

**La FAO** : Organisation Mondiale pour l'Alimentation et l'Agriculture

**I.F.E** : Institut Français de l'Environnement

**DAR** : La durée d'application avant récolte

**BM** : Beaucoup de matériel

**MM** : Moyen de matériel

**AM** : Aucun de matériel

**EAI** : Exploitation Agricole Individuelle

**EAC** : Exploitation Agricole Collectif

**Lm** : Laamied

**D4** : Drine 4

**D1** : Drine 1

**D3** : Drine 3

**GA** : Guertoufa

**D M2** : Drine M 02

**AG** : Aghzou

## *Liste des tableaux*

<i>N°</i>	<i>Titre</i>	<i>Page</i>
1	Présente l'historique d'évolution de l'utilisation des pesticides durant le 20ème siècle	7
2	Modes d'action des fongicides	14
3	Utilisation des Pesticides et principaux rendements de certains pays	17
4	Principaux types de formulation des pesticides.	18
5	Persistance de quelques pesticides dans les eaux de rivière	20
6	Intoxication par les pesticides en Algérie	28
7	Les principaux paramètres qui contrôlent la toxicité des résidus de pesticides.	28
1	Le tableau montrant la culture de légumes dans la région Guerrara.	36
2	Le tableau montrant la culture des épices dans la région Guerrara	37
3	Le tableau montrant la culture protégée dans la région Guerrara.	37
4	Le tableau montrant la culture fourragère et céréales dans la région Guerrara.	38
5	Le tableau montrant la culture palmiers dattiers dans la région Guerrara.	39
6	Le tableau montrant la culture les arbres fruitiers dans la région Guerrara.	40
7	Le tableau montrant la culture de la vigne dans la région Guerrara.	41
8	Elevage dans la région Guerrara.	41
9	Présentation des sites de l'enquête dans la région Guerrara.	44
10	Présentation des sites de l'enquête dans la région Guerrara.	45
11	Répartition des chefs d'exploitations selon leur âge	51
12	Répartition des chefs d'exploitations enquêtés selon leur niveau d'instruction.	52
13	Les différents types d'exploitations enquêtées.	53
14	Répartition des superficies d'exploitation enquêtées.	54

15	Présentation de superficies de la maison sur les exploitants enquêtés.	56
16	Présentation de stockade des pesticides	57
17	Répartition des sources d'eau dans les exploitations enquêtées	58
18	Profondeur d'eau au niveau des exploitations enquêtées.	59
19	Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n° 1.	61
20	Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n°2.	62
21	Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n°3.	63
22	Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n°4.	64
23	Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n°5.	65
24	Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n°6.	65
25	Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n°7.	66
26	Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n° 8.	66
27	Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n° 9.	67
28	Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n° 10.	68
29	Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n° 11.	69
30	Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n° 12.	69
31	Types et effectifs des élevages existants.	70
32	Les ennemis des palmiers dattiers.	72
33	Les ennemis des agrumes.	74
34	Les ennemis des grenadiers.	76
35	Les ennemis de la vigne	77
36	Les ennemis des figuiers.	79
37	Les ennemis de la tomate.	80
38	Les type de traitements utilisés.	81
39	Répartition les pesticides utilisé dans les exploitations enquêtées.	82

## *Liste des figures*

<i>N°</i>	<i>Titre</i>	<i>Page</i>
1	Principaux sites d'action des fongicides	13
2	Les plus gros consommateurs de pesticides en Europe.	26
3	Estimation des rendements mondiaux moyens selon l'utilisation ou non de produits phytopharmaceutiques par rapport au rendement maximal	31
1	Situation géographique de la région Guerrara	35
2	Localisation de région de Guerrara.	46
3	Répartition des chefs d'exploitations selon leur âge.	51
4	Niveaux de formation des chefs d'exploitation interrogés (%).	52
5	Répartition des types d'exploitation dans la zone d'étude.	54
6	Répartition des exploitations enquêtées en fonction de leur taille.	55
7	Présentation de superficies de la maison sur les exploitants enquêtés.	56
8	Stockage des pesticides.	57
9	Répartition des sources d'eau dans les exploitations enquêtées	58
10	Répartition des profondeurs d'eau.	59
11	Les catégories des matérielles dans les exploitations enquêtées.	60
12	Les pourcentages d'utilisation des pesticides.	81

# ***Table des matières***

المخلص

Abstract

Résumé

Dédicace

Remerciement

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

## **Première partie : Théorique**

### ***Chapitre I : synthèse bibliographique sur pesticides***

1	<i>Introduction</i>	1
2	<i>Définition des pesticides</i>	5
3	<i>Historique</i>	6
4	<i>Classification des pesticides</i>	8
4.1	<i>Premier système de classification</i>	8
4.2	<i>Deuxième système de classification</i>	10
5	<i>Modes d'action des pesticides</i>	12
6	<i>Importance des pesticides</i>	15
7	<i>Domaines de l'utilisation des pesticides</i>	15
8	<i>Conception des pesticides (Composition des pesticides)</i>	17
9	<i>Intérêt de l'utilisation des pesticides</i>	17
10	<i>Formulation d'un pesticide</i>	18
11	<i>Les effets des produits phytosanitaires</i>	19
11.1	<i>Effets sur la santé humaine</i>	19
11.1.1	<i>Personnes concernées</i>	19
11.2	<i>Effets sur les animaux</i>	21
11.3	<i>Effets sur la flore</i>	21
11.4	<i>Effets sur le sol</i>	21
11.5	<i>Effets sur l'eau</i>	21
12	<i>Conservation des produits phytosanitaires (transport et stockage)</i>	23
13	<i>Persistances des pesticides</i>	25
14	<i>Le Marché des pesticides</i>	26

14.1	<i>Dans le Monde</i>	26
14.2	<i>En Algérie</i>	26
15	<i>Toxicité des pesticides</i>	27
16	<i>Modes de dispersion des pesticides dans la nature</i>	29
16.1	<i>Dans l'atmosphère</i>	29
16.2	<i>Dans l'eau</i>	29
16.3	<i>Dans le sol</i>	30
17	<i>Avantages et inconvénients de l'utilisation des pesticides</i>	30
18	<i>Réglementation</i>	33

### ***Chapitre II : Présentation de la région d'étude***

1	<i>Situation géographique</i>	35
2	<i>Données climatiques</i>	36
3	<i>Activités agricoles</i>	37

## **Deuxième Partie : Enquête**

### ***Chapitre III : Matériels et méthodes***

1	<i>Le guide d'enquête</i>	44
2	<i>Echantillonnage</i>	44
3	<i>La méthode d'échantillonnage</i>	44
4	<i>Déroulement de l'enquête</i>	47
5	<i>Traitement et analyse des données</i>	47

### ***Chapitre III : Résultats et discussions***

<b>1</b>	<b><i>Présentation des résultats</i></b>	<b>49</b>
<b>2</b>	<b><i>Données socio professionnelles</i></b>	<b>51</b>
2.1	<i>Age du chef d'exploitation</i>	51
2.2	<i>Niveau d'études et de formation</i>	52
1)	<i>Les moyens de production de l'exploitation</i>	53
1.2)	<i>L'eau d'irrigation</i>	58
1.2) 1	<i>La source d'eau</i>	58
1.2) 2	<i>La profondeur et la qualité d'eau</i>	58
1.3)	<i>La force de travail</i>	59
1.4)	<i>Matériels de travail</i>	60
2)	<i>Les cultures existantes</i>	61
3)	<i>Les élevages existents</i>	70
4)	<i>Les ennemis de cultures rencontrés</i>	71
5)	<i>Utilisation des pesticides</i>	81
5.1	<i>Les types de traitements utilisés</i>	81

5.2	<i>Présentation des produits utilisés</i>	82
5.3	<i>Les noms des produits</i>	83
3	<i>Durée avant récolte</i>	84

*Conclusion*

*Références bibliographiques*

*Annexes*

## ***Introduction générale***

Les produits phytosanitaires sont des substances chimiques qui contribuent de façon nécessaire et souvent indispensable à la protection, à la régularité et à la qualité de la production agricole. Dès la fin de la seconde guerre mondiale, ces produits furent très employés dans le secteur agricole non seulement pour augmenter les rendements des cultures mais également pour protéger la plante tout au long de leur croissance vis-à-vis des organismes nuisibles d'origine animal ou végétal. Ces organismes peuvent causer des dégâts dont les conséquences économiques demeurent parfois très importantes pour une exploitation agricole, une région ou même pour un pays (Moussaoui, 2010).

Malgré son rôle important dans l'amélioration de la production agricole, les dangers des pesticides sur l'environnement sont nombreux. En plus de tuer l'espèce visée, ils peuvent aussi très bien contaminer et tuer les autres acteurs de la chaîne alimentaire. Les oiseaux, par exemple, sont très souvent atteints par les pesticides en mangeant des insectes contaminés. De plus, les pesticides polluent l'air que nous respirons, et cela peut être le cas des réserves d'eau au point de rendre ce dernier non potable.

En Algérie, l'utilisation des pesticides à usage agricole est de plus en plus fréquente, suite à l'augmentation des superficies cultivées. En effet, près de 400 substances actives de pesticides, dont environ 7000 spécialités, y sont commercialisées annuellement (Bouziani, 2007) et constituent des outils nécessaires, voire indispensables pour les agriculteurs, puisqu'ils assurent la rentabilité de la majorité de leurs productions (RAHATLFOUL, 2019).

L'objectif de notre étude est de connaître les différents types de produits phytosanitaires utilisées dans les cultures dans quelques vergers de la commune de Guerrara.

Nous avons réalisé une enquête sur le terrain qui consiste à établir un questionnaire avec les agriculteurs de la région d'étude afin de connaître les produits utilisés et le mode d'emploi et déduire des résultats obtenus.

Le premier chapitre de cette étude consiste à présenter les données bibliographiques des Produits phytosanitaires d'une façon générale Le deuxième chapitre sera consacré à la présentation de la région visitée durant notre enquête. Le dernier chapitre fera appel aux résultats et leurs discussions.

*Première partie : Etude*

*bibliographique*

Chapitre 1 : synthèse  
bibliographique sur les  
pesticides

## ***2 Définition d'un pesticide***

Le terme pesticide se compose de deux parties : le suffixe "**cide**" qui a pour origine le verbe latin "**caedo, cadere**" qui signifie "**tuer**". On lui a adjoint la racine anglaise "pest" qui signifie animal ou plante nuisible à la culture (*López et al., 2005*). L'appellation officielle est « produit agro-pharmaceutique », mais le nom le plus employé par les professions est « produit phytosanitaire ». Ainsi, les juristes et les toxicologues parlent de produits antiparasitaires à usage agricole et le grand public utilise le terme anglais de pesticides (Fournier, 1988). Selon la définition donnée par la directive du conseil européen (91/414/CEE) (extraits du journal Officiel 230 du 19.08.1991), les pesticides sont des substances chimiques actives et les préparations contenant une ou plusieurs substances actives qui sont présentées sous une forme commerciale dans laquelle elle sont livrées à l'utilisateur sont destinées à :

- Protéger les végétaux ou produits végétaux contre tout organisme nuisible ou à prévenir leur action ;
- Exercer une action sur les processus vitaux des végétaux, sans pour autant qu'il ne s'agisse de substances nutritives (ex : régulateurs de croissance) ;
- Assurer la conservation des produits végétaux.
- Détruire les végétaux indésirables.
- Freiner ou prévenir une croissance indésirable des végétaux, par une action chimique ou biologique (Clavet et al., 2005). Une autre définition selon Acte (2005), qualifie le produit phytosanitaire, comme « la substance active et la préparation commerciale constituer d'une ou plusieurs substance actives qui son présente sous la forme dans laquelle elles sont livré à l'utilisateur ». La substance active, selon la même source, anciennement dénommée matière active, et celle qui détruit l'ennemi de la culture de S'installer, à laquelle sont associés dans la préparation un certain nombre de formulant (Adjuvants, solvants, anti-mousse...) qui la rende utilisable par la culture.

Les pesticides peuvent également être utilisés pour la régulation de la croissance des plantes et conservation des récoltes. Ils permettent l'amélioration de la quantité et la qualité des denrées alimentaire (Garrido, Frenich et al., 2004, in El-Mrabet, 2009). Néanmoins, ils restent des produits toxiques et présentent donc des dangers potentiels pour l'homme, les animaux et l'environnement (RAHATLFOUL ,2019).

### ***3 Historique des produits phytosanitaires***

Historique Selon Calvet et al. (2005), l'utilisation des pesticides en agriculture remonte à l'antiquité, comme l'indique l'emploi du soufre cité par Homère et celle de l'arsenic signalé papline l'ancien, utilisé comme insecticide depuis la fin du XVIIe siècle. A la même époque, l'utilisation de la nicotine a été recommandée par Jean de la Quintinie (1626-1688) après la découverte de ses propriétés toxiques. Cependant, c'est lorsque de graves épidémies avaient apparus surtout au cours des XIXe et XXe siècle que des propriété biocides de nombreux produits chimiques ont été mises en évidence donnant lieu à une considérable développement des techniques de protection des plantes. Dès lors, les traitements insecticides, fongicides et herbicides apparaissent et prennent une grande importance. L'apparition en Europe en 1845 du mildiou de la pomme de terre (*phytophthora infistans*) qui fut à l'origine d'une famine dramatique en Irlande, et de nombreuses invasions fongiques sur les céréales et la vigne a contribué ces progrès. Parmi les pesticides les plus utilisées au cours du XIXe siècle, il faut citer les fongicides à base de sulfate de cuivre, en particulier la fameuse bouillie bordelaise (mélange de sulfate de cuivre et de chaux), mis au point par A. Millardet (1838- 1902) qui en proposa l'utilisation en 1885. L'arséniate de plomb a été utilisé en Algérie en 1888 autant qu'insecticide pour lutter contre l'eudémis de la vigne. Ensuite, à partir de la Seconde Guerre mondiale, le DDT (dichloro Diphényle Trichloroéthane) de la famille des organochlorés dont les propriétés insecticides ont été découvre par Muller et Weissman en 1939, a connu un grand de succès dans la lutte contre de nombreux insectes ravageurs et aussi contre les moustiques transmettant le paludisme.

D'autres produits herbicides ont été découverts par Zimmerman et Hitchcock en 1942.

Le plus connu est l'acide (2,4-D) pour désherber les céréales. Après 1950 l'utilisation des produits phytosanitaires s'est beaucoup développée, face à la recherche du rendement élevé et de qualité.

Des insecticides très efficaces ont été découverts appartenant aux familles chimiques des organophosphorés et des carbamates. Dans les années 1970-1980, apparaissait une nouvelle classe d'insecticides, les pyréthrinoides qui dominent pour leur part le marché des insecticides (RAHATLFOUL,2019).

**Le tableau1.** Présente l'historique d'évolution de l'utilisation des pesticides durant le 20ème siècle.

	HERBICIDES	FONGICIDES	INSECTICIDES
Avant 1900	Sulfate de cuivre Sulfate de fer	Soufre Sels de cuivre	Nicotine
1900 - 1920	Acide sulfurique		Sels d'arsenic
1920 - 1940	Colorants nitrés		
1940 - 1950	Phytohormones...		Organochlorés Organophosphorés
1950 - 1960	Triazines, urées substituées carbamates	Dithiocarbamates phthalimides	carbamates
1960 - 1970	Dipyridyles, toluidines...	benzimidazoles	
1970 - 1980	Amino-phosphonates Propionates...	Triazoles Dicarboximides Amides, phosphites morholines	Pyréthroïdes Benzoyl-urées (régulateurs de croissance)
1980 - 1990	Sulfonyl urées...		
1990 - 2000		Phenylpyrroles strobilurines	

## ***4 Classification des produits phytosanitaires et leur mode d'action***

Les pesticides commercialisés actuellement comprennent une multitude de structures chimiques et de groupes fonctionnels, ce qui rend leur classification assez complexe. La plupart des auteurs classent les pesticides selon deux systèmes de classification, soit en fonction de la nature chimique de la substance active qui les compose, soit selon les organismes vivants visés (LOUCHAHI, 2015).

**4.1 Le premier système de classification** de la nature chimique de la substance active  
Tient compte de la nature chimique de la substance active qui compose majoritairement les produits phytosanitaires. Selon CALVET et al., (2005).

Celle-ci est donnée par sa composition élémentaire, sa composition fonctionnelle et par sa structure, c'est à-dire par l'arrangement dans l'espace des atomes qui constituent la molécule. Cette classification chimique permet ainsi une meilleure compréhension des propriétés des pesticides et donc de leur devenir dans les milieux naturels. Parmi les principaux groupes chimiques on peut citer :

### ***4.1.1 Pesticides organiques***

#### **A/ Pesticides organochlorés**

Ce sont des composés organiques comportant au moins un atome de chlore lié à un atome de carbone. Ils sont les premiers pesticides organiques synthétiques utilisés en agriculture. De plus Ils sont connus pour leur persistance dans l'environnement et leur toxicité très élevée (demi-vie allant de 3 à 20 ans). Ils comprennent des dérivés de l'Ethane, des Cyclo-diènes et les hexachlorocyclohexane (tel que le DDT) (BEN SALEM, 2015 et BERRAH, 2011).

#### **B/ Pesticides organophosphorés**

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

Ils sont parmi les insecticides les plus couramment utilisés en agriculture, à la maison, dans les jardins et dans la pratique vétérinaire (BERRAH, 2011).

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

A ces trois types, d'autres pesticides existent :

- Triazines
- Urées substituées
- Pyréthrénoïdes...etc.

#### ***4.1.2 Pesticides Inorganiques***

Ils figurent parmi les premiers produits chimiques utilisés pour combattre les fléaux. En général ce sont des éléments chimiques qui ne se dégradent pas comme les dérivés de minéraux (acide borique, cuivre, sels, soufre, etc.) leur utilisation entraîne souvent des graves effets toxicologiques sévères sur l'environnement. Par exemple, certains composés accumulés dans le sol, comme le plomb, l'arsenic et le mercure, sont hautement toxiques (BOLAND et al, 2004 et AYAD-MOUKHTARI, 2012).

#### ***4.1.3 Bio pesticides***

Ce sont des substances dérivées de plantes ou d'animaux. Elles peuvent être constituées d'organismes tels que les :

- Moisissures
- Bactéries
- Virus
- Nématodes
- Composés chimiques dérivés de plantes
- Phéromones d'insectes.

**4.2 Le deuxième système de classification** selon la nature des cibles visées Il existe principalement trois grandes catégories de pesticides selon la nature des cibles visées : les herbicides, les fongicides et les insecticides.

#### **4.2.1 Herbicides**

Représentent les pesticides les plus utilisés dans le monde, toutes cultures confondues. Ils sont destinés à éliminer les végétaux rentrant en concurrence avec les plantes à protéger en ralentissant leur croissance. Au cours des dernières années, les herbicides ont largement remplacé les méthodes mécaniques pour le contrôle des adventices. Leur utilisation a permis de réduire l'augmentation des coûts et de diminuer l'intensité des labours. Suivant leur mode d'action, leur dose et leur période d'utilisation, ces composés peuvent être sélectifs ou non sélectifs en possédant différents modes d'actions sur les plantes ils peuvent être :

- Perturbateurs de la régulation de l'auxine AIA (principale hormone agissant sur l'augmentation de la taille des cellules (2,4-D, les acides pyridines,) ;
  - Perturbateurs de la photosynthèse (les triazines, les urées substituées,) ;
  - Inhibiteurs de la division cellulaire (les carbamates, les dinitroanilines...)
  - Inhibiteurs de la synthèse des lipides (les cyclohexanediones, les propionates...)
  - ;
  - Inhibiteurs de la synthèse de cellulose (les benzamides, les nitriles...)
  - Inhibiteurs de la synthèse des acides aminés. (Les acides phosphoniques, les aminophosphanates...)
  - Inhibiteurs de la synthèse des caroténoïdes (les isoxazolidinones...).
- (LOUCHAHI, 2015).

#### **4.2.2 Fongicides**

Permettent quant à eux de combattre la prolifération des maladies des plantes provoquées par des champignons ou encore des bactéries. Ils peuvent agir différemment sur les plantes comme étant :

- Des fongicides affectant les processus respiratoires (dithiocarbamates, cuivre, soufre...);
- Des inhibiteurs de la division cellulaire (benzimidazoles...);
- Des inhibiteurs de la biosynthèse des stérols (IBS) (imidazoles, amides...);
- Fongicides affectant la biosynthèse des acides aminés ou des protéines (les anilinopyrimidines);
- Fongicides agissant sur le métabolisme des glucides et des polyols (les dicarboximides, les phénylpyrroles) (LOUCHAHI, 2015).

### **4.2.3 Insecticides**

Forment le groupe de pesticides qui représente le plus de risques pour l'homme (MORTENSEN, 1986, in El-BAKOURI, 2006).

Ils sont utilisés pour la protection des plantes contre les insectes. Ils interviennent en les éliminant ou en empêchant leur reproduction.

Différents types existent :

- Insecticides agissant sur le système nerveux (avermectines, organophosphorés...);
  - Insecticides agissant sur la respiration cellulaire (phénoxy-pyrazoles, roténone...);
  - Insecticides de type régulateurs de croissance (benzhydrazides, thiadiazines...).
- Outre, ces trois grandes familles de pesticides citées ci-dessus, il existe d'autres catégories telles que :
- Les acaricides, contre les acariens ;
  - Les nématicides, contre les vers du groupe des nématodes ;
  - Les rodenticides, contre les rongeurs ;
  - Les taupicides, contre les taupes ;
  - Les molluscicides, contre les mollusques et les limaces ;
  - Les corvicides et corvifuges, contre les corbeaux et les autres oiseaux ravageurs des cultures.

## ***5 Modes d'action des produits phytosanitaires***

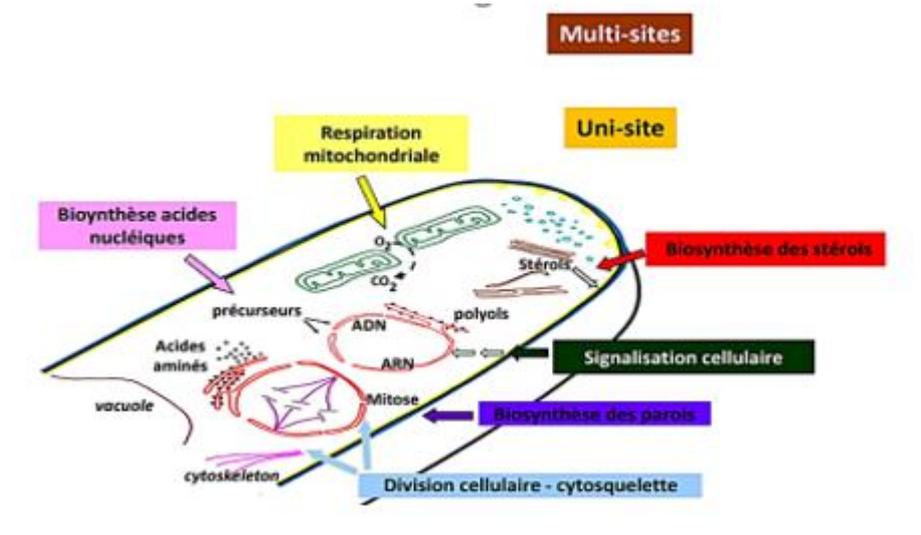
Par mode d'action, on entend généralement le mécanisme par lequel la substance va exercer son effet sur la cible biologique du ravageur visé. La grande diversité des cibles s'accompagne d'une grande variété de modes d'action, aussi bien entre les différentes catégories de pesticides qu'à l'intérieur même de ces catégories, en lien avec leurs propriétés physicochimiques, et donc toxicologiques (Calvet et al., 2005).

### **5.1 Actions des herbicides**

Les herbicides, appelés parfois désherbants sont des substances chargées de détruire ou de ralentir la croissance des mauvaises herbes, nommées adventices. Elles se distinguent entre elles par rapport à leur voie de pénétration dans les végétaux et à leur déplacement dans la plante (Cirad, 2000). Agissant sur différents processus de croissance et de développement des plantes, ils perturbent le fonctionnement de :

- la physiologie de la plante : la photosynthèse ou la perméabilité membranaire ;
- la croissance : la division cellulaire, l'élongation, etc. ;
- la biosynthèse des constituants cellulaires : lipides, pigments caroténoïdes, acides aminés, etc. (Batsch, 2011).

### **5.2 Actions des fongicides**



**Figure 1.** Principaux sites d'action des fongicides (INRA,2019).

La plupart des fongicides utilisés n'ont qu'un seul site d'action pour stopper ou altérer le bon fonctionnement d'une réaction nécessaire à la survie du champignon, ce qui engendrera la mort de la cellule. Cependant, si ces cellules mutent au niveau de l'unique site d'action du fongicide, le produit peut devenir inactif car il ne reconnaîtra plus sa cible. Il en résulte ce qu'on appelle une résistance du pathogène au fongicide. Les fongicides multi-sites sont dans ce cas des alliés de choix puisque l'acquisition d'une résistance par le pathogène doit passer par la mutation de plusieurs cibles, ce qui n'est encore jamais arrivé (Aprifel, 2004). Plusieurs actions peuvent être attribuées aux fongicides à l'égard des cibles potentielles du pathogène. Le tableau 2 illustre les grandes lignes de ces principaux modes d'action sur les organismes cibles.

**Tableau 2.** Modes d'action des fongicides (Aprifel, 2004).

<p><i>Action sur les processus respiratoires</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Inhibition des complexes II et III</li> <li>→ Phosphorylation oxydative</li> <li>→ Inhibition de la germination</li> </ul>	<p><i>Action sur les biosynthèses</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Biosynthèse des sterols</li> <li>→ Biosynthèse de l'ARN et de l'AND</li> <li>→ Biosynthèse des mélanines</li> </ul>
<p><i>Action sur les microtubules</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Combinaison avec la tubuline</li> </ul>	<p><i>Autres modes d'action</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Action sur les membranes et la croissance</li> <li>→ Inhibition de la germination</li> <li>→ Modification de la perméabilité cellulaire</li> <li>→ Inhibition de l'élongation des tubes Germinatifs</li> </ul>

La source :(Aprifel, 2004).

### 5.3 Actions des insecticides

Les insecticides sont des biocides destinés à détruire les insectes pour assurer la protection des cultures. Largement utilisés en agriculture pour éliminer les ravageurs, ils sont également présents dans l'environnement domestique sous forme de spécialités contre les poux, de médicaments vétérinaires, d'insecticides ménagers, de produits de jardinage ou encore de xyloprotecteurs (Testud and Grillet, 2007).

Considérer comme des produits neurotoxiques, leurs actions sur le système nerveux se manifeste par le blocage de la propagation de l'influx nerveux au niveau des neurones et des synapses, tant au niveau du système nerveux central que périphérique (Calvet et al., 2005). Certains insecticides agissent en perturbant la physiologie de la reproduction de l'insecte (perturbateurs de mue) alors que d'autres inhibent la production de chitine, élément constitutif majeur de l'exosquelette des insectes (Batsch, 2011). Les insecticides peuvent également cibler les larves et les œufs d'insectes.

## ***6 Importance des pesticides***

Les pesticides sont à ce jour, la principale arme de l'homme contre ces insectes, ravageurs, ... et peuvent ainsi être considérés comme étant des facteurs de production à haut rendement. Ils sont nécessaires pour protéger le cultivateur ayant procédé à des investissements importants en réduisant considérablement les pertes causées par ces insectes (Oumar, 2010). L'utilisation massive des pesticides constitua entre 1945 et 1960, un énorme progrès pour l'agriculture et a permis d'assurer une production alimentaire suffisante pour une population en grande croissance. Ceci, tant et si bien que l'utilisation massive des pesticides est devenue une technique quasiment indispensable à la plupart des pratiques agricoles quel que soit le niveau de développement du pays. Leur utilisation a également contribué à l'amélioration de la santé publique en luttant contre certains insectes vecteurs de maladies (Ramade, 2002)

## ***7 Dans quels domaines utilise-t-on des pesticides ?***

L'agriculture :

L'agriculture est un secteur très polluant, en raison de l'utilisation à grande échelle qui y est faite des pesticides, herbicides et engrais depuis la révolution verte, ce qui a contribué à l'appauvrissement des écosystèmes au fil des années et à l'accumulation de produits chimiques dans les sols, les eaux, l'atmosphère et les organismes vivants. C'est dans les domaines agricole et horticole que les pesticides sont le plus utilisés. Plus la production agricole est intensive, et plus on a recours aux pesticides. La lutte contre les maladies, les insectes et les mauvaises herbes dans les cultures en sont l'objectif premier, mais les pesticides jouent également un rôle important dans l'élevage, l'aviculture et la pisciculture, ainsi que dans le stockage des récoltes et des fibres. En horticulture, la production à haute valeur ajoutée, qui va de pair avec le besoin de haute qualité, équivaut souvent à un recours intensif et programmé aux pesticides

Et ce n'est pas par hasard que les problèmes de résistance aux pesticides apparaissent plus rapidement dans les serres et tunnels de polythène.

L'utilisation de pesticides systémiques persistants peut causer des problèmes de résidus dans les fruits, les salades et les légumes.

Cela dit, les pesticides sont aussi de plus en plus utilisés dans l'agriculture à petite échelle, voire de subsistance.

Les pesticides jouent un rôle essentiel dans la production de bétail et de volaille, pour :

- lutter contre les mouches, poux, souris, rats, etc. dans et autour des locaux consacrés au bétail ;

- lutter contre les parasites externes (ectoparasites) du bétail, de même que dans les élevages de poissons et de crevettes. Les pesticides utilisés à cette fin sont appliqués extérieurement, sur la peau des animaux (y compris des poissons), et sont souvent légalement reclassés comme « médicaments vétérinaires ou pour animaux ». D'immenses zones forestières sont systématiquement traitées aux pesticides, parfois par voie aérienne. Les insecticides pour la lutte contre les chenilles nuisibles sont souvent pulvérisés depuis des avions.

La prévention de pertes de récoltes stockées et en cours de l'expédition ou du transport est un autre domaine important d'utilisation des pesticides agricoles. Les insecticides, rongicides, fumigènes et autres pesticides sont largement utilisés pour lutter contre les ravageurs fongiques et les insectes qui s'en prennent aux récoltes ou aux produits de base entreposés en vrac dans des silos ou entrepôts de stockage, ou dans les cales de bateaux et d'avions et dans des conteneurs des camions.

## ***8 Conception des pesticides***

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

- une ou plusieurs matières actives** à laquelle est du tout ou en partie l'effet toxique.
- un diluent** qui est une matière solide ou liquide(solvent) incorporé à une préparation et destine à en abaisser la concentration en matière active. Ce sont le plus souvent des huiles végétales dans le cas des liquides, de l'argile ou du talc dans le cas des solides.
- des adjuvants** qui sont des substances dépourvues d'activité biologique, mais susceptibles de modifier les qualités du pesticide et d'en faciliter l'utilisation.

(AIS et OUAMRANE, 2018).

## ***9 Intérêt de l'utilisation des pesticides***

-dans l'Agriculture : les pesticides sont utilisés pour lutter contre les insectes, les parasites, les champignons et les herbes estimés nuisibles à la production et à la conservation de cultures et produits agricoles ainsi que pour le traitement des locaux.

- dans l'Industrie en vue de conservation de produits en cours de fabrication (textiles, papiers), vis-à-vis des moisissures dans les circuits de refroidissement, vis-à-vis des et pour la désinfection des locaux.

- dans les Construction, pour protéger le bois et les matériaux.

-en Médecine : Paludisme, malaria, typhus, et autres épidémies.

Les statistiques montrent qu'il existe une corrélation entre les rendements agricoles et les quantités de pesticides utilisés (AIS et OUAMRANE,2018).

**Tableau3.** Utilisation des Pesticides et principaux rendements de certains pays.

<b><i>Pays ou région</i></b>	<b><i>Dose d'emploi(kg/ha)</i></b>	<b><i>Rang mondial d'utilisation</i></b>	<b><i>Rendement(tonne/ha)</i></b>
<b><i>Japon</i></b>	10,08	1	5,5
<b><i>Europe</i></b>	1,90	2	3,4
<b><i>USA</i></b>	1,50	3	2,6
<b><i>Amérique latine</i></b>	0,22	4	2
<b><i>Océanie</i></b>	0,20	5	1,6
<b><i>Afrique</i></b>	0,13	6	1,2

ZEBOUDJI (2005)

## ***10 Formulation d'un pesticide***

Les PPP (les produits phytosanitaires) sont disponibles en différentes formulations (liquide, solide ou gazeuse), afin de rendre leur application la plus efficace possible :

- Les formulations liquides incluent les suspensions (suspensions concentrées), les solutions, les concentrés émulsifiables, les suspensions en micro-capsules et les aérosols.

- Les préparations solides comprennent les poussières, les particules, les granulés, les pastilles, les granules solubles, les poudres solubles, les appâts, les tablettes, les comprimés, les pâtes granulées et les poudres mouillables.

- Les PPP gazeux sont généralement des fumigeant (ils peuvent être vendus sous forme de liquide ou de gaz).

Certains produits sont mis en marché prêts à l'emploi, c'est-à-dire qu'ils ne nécessitent aucune préparation avant l'application. Au contraire, d'autres exigent une préparation.

Sur l'étiquette du PPP, un code international de 2 lettres majuscules, placées à la suite du nom commercial indique le type de formulation (BOULAND et al., 2004). Les principaux types de formulation des pesticides.

**Tableau 4. Principaux** types de formulation des pesticides (BOULAND et al., 2004)

(AIS et OUAMRANE, 2018).

<i>Code international</i>	<i>Type de formulation</i>
WP	Les poudres mouillables
WG	Les granulés à disperser
MG	Les microgranulés
SL	Les concentrés solubles
SC	Les suspensions concentrées
EC	Les concentrées émulsionnables
EW	Les émulsions concentrées

(BOULAND et al., 2004).

## ***11 Effets des produits phytosanitaires***

### ***11.1 Effet environnemental***

La dispersion systématique de quantités sans cesse accrues de pesticides sur les terres cultivées, mais aussi sur divers autres écosystèmes, offre mieux que tout autre type de pollution qui illustre des catastrophes écologiques (RAMADE, 2005). En 2001 LAMIOT in (HOUZE, 2003), montre que leur utilisation entraîne le plus souvent des pertes de produits plus ou moins importantes, contaminant l'environnement.

***11.1.1 Voies de dispersion des produits phytosanitaires*** Selon les modalités de traitements mises en œuvre, les produits phytosanitaires peuvent être apportés dans l'atmosphère, dans le sol et dans l'eau (BYE et al, 1992).

- ✓ Par les précipitations Selon WADE (2003), les précipitations contribuent à la dispersion des pesticides loin de leur source d'application par l'intermédiaire des phénomènes naturels de l'évaporation et de la condensation de l'eau. L'étude effectuée en Alberta en 1998 par BERNARD, a révélé que des quantités élevées de l'herbicide 2,4-D se trouvent dans les eaux de précipitations de cette région.
- ✓ Par le vent Certains pesticides sont transportés par l'entremise du vent sous forme de particules, de vapeur ou de gouttelettes, ce qui fait qu'ils peuvent être transportés à grande distance de leur source d'origine. Par la suite, la pluie dépose ces contaminants sur le sol ou dans les cours d'eau, où certains d'entre eux s'accumulent où se transforment. Ils peuvent être ensuite absorbés par la végétation et se concentrent dans les graisses animales (WADE, 2003).

### ***11.1.2 Contamination des milieux naturels par les pesticides***

Tous les pesticides posent un problème de contamination à court ou à long terme, selon la nature des molécules utilisées dans les traitements et selon la manière avec laquelle ils sont appliqués (BERNARD, 2005).

**A/ L'air** La contamination de l'atmosphère se fait principalement selon trois voies :

- ✓ Par dérive, lors de l'épandage où une fraction de la partie pulvérisée n'atteint pas le sol et se trouve en suspension dans l'atmosphère ;

- ✓ Par volatilisation après application liée aux propriétés volatiles du produit ;
- ✓ Par érosion éolienne et ré-suspension des produits phytosanitaires (hors période de traitement), par l'intermédiaire des particules accumulées dans le sol (CHEMLOUL et ZADOUD, 2008).

**B/ L'eau** Le traitement des cultures fixe les pesticides dans les horizons superficiels des sols sur des particules qui sont ensuite entraînées dans les cours d'eau par l'érosion pluviale suite au ruissellement ou s'infiltrent dans les nappes phréatiques (RAMADE, 2005).

Un inventaire très fourni des concentrations des pesticides observés aux Etats-Unis et au Canada a été publiés par Leonard en 1990 in (CALVET et al., 2005)

Montre que beaucoup de pesticides appartenant à diverses familles chimique (l'atrazine, le diuron, linuron, isoproturon) ont été retrouvés dans les eaux superficielles de nombreuses régions comme celles de Mississipi et des grandes lacs canadiens. Les eaux souterraines et les rivières sont exposées en permanence au déversement des déchets industriels provenant de la fabrication de ces produits. 12 En outre, le stockage de masse énormes de tels résidus provoque une contamination des nappes phréatiques voir des aquifères profonds, ce qui pose des problèmes sérieux dont les conséquences sur la santé publique peuvent s'avérer néfastes (RAMADE, 2005).

### ***C/ Sol***

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

Lors du traitement effectué par l'agriculture, une partie seulement du produit atteint sa cible (partie aérienne ou souterraine des végétaux, ravageurs des plantes cultivées), les quantités résiduelles arrivent au sol, s'y fixent ou sont dégradées par les micro-organismes (IFEN, 2006).

En effet, la pollution des sols par les pesticides persistants et plus particulièrement par les insecticides organochlorés est devenue un phénomène cosmopolite, en toute logique c'est dans les terres cultivées que l'on rencontre les plus fortes concentrations et cela même dans les pays où ils sont interdits (RAMADE, 2005).

### ***11.1.3 Impact sur la biodiversité***

ATMO (2008) signale que les pesticides se trouvent dans les différents maillons de la chaîne alimentaire. Ils agissent sur tous les êtres vivants par ingestion ou inhalation et s'accumulent tout au long des chaînes trophiques. Le phénomène d'accumulation d'un contaminant dans le temps à l'intérieur d'un même organisme s'appelle la bioaccumulation.

Cet organisme qui se nourrit ensuite de plantes ou d'animaux déjà contaminés, peut accumuler de fortes concentrations de contaminants qui augmentent à chaque niveau de la chaîne alimentaire, c'est le phénomène de bioamplification (WADE, 2003).

#### ***A/ Effet sur les végétaux***

Les végétaux peuvent absorber à partir du sol, par leur système racinaire, les pesticides répandus dans les cultures. En fait, les insecticides n'ont pas vraiment d'effets marqués sur les végétaux. Toutefois, des perturbations de la croissance des plantes par des composés organochlorés ont été observées ainsi que des effets toxiques sur des algues (CALVET, 2005).

#### ***B/ Effet sur les animaux***

La dispersion des pesticides sur de vastes territoires, a provoqué de véritables hécatombes dans les peuplements animaux qui y vivent (RAMADE, 2005).

Les pesticides en particulier les insecticides peuvent avoir des répercussions majeures sur les insectes utiles, notamment sur les pollinisateurs. Comme les abeilles, qui contribuent à la reproduction de plusieurs espèces végétales (GIROUX, 2004).

### ***11.2 Effet sur la santé humaine***

#### ***A/ Diminution de la fertilité***

La dangerosité de certains pesticides sur la fonction de reproduction a été prise en considération à la suite des conséquences dramatiques liées à l'emploi du Dibromochloropropane (DBCP).

Ce nématocide développé à la fin des années 1950, a été employé jusqu'à la fin des années 1980 dans les cultures bananières d'Amérique centrale, d'Asie du Sud-Est et des Caraïbes. Les études toxicologiques montrant que le DBCP réduisait la production de spermatozoïdes (MULTIGNER, 2005).

### ***B/ Mal formation***

Au début des années 1990, une étude américaine a rapporté une augmentation du risque d'anomalies congénitales du tractus digestif chez des femmes résidant dans des zones d'épandage aérien de Malathion (insecticide organophosphoré),

En Colombie, l'utilisation d'herbicides par des femmes travaillant en horticulture a été associée de manière significative à l'apparition d'anomalies mineures chez leurs enfants telles que les taches de naissance.

Une étude réalisée aux États-Unis a révélé une augmentation de certaines catégories de malformations congénitales, anomalies du système nerveux central liées à une exposition parentale aux pesticides ou à des lieux de résidence maternelle à proximité (MULTIGNER, 2005).

### ***C/ Perturbateurs endocriniens***

Les perturbateurs endocriniens peuvent être définis comme des substances exogènes à l'organisme et qui interfèrent sur la synthèse, l'excrétion, le transport, les liaisons, l'action ou l'élimination d'hormones naturelles qui régulent l'homéostasie des milieux intérieurs et des fonctions telles que celle de la reproduction. Ces pesticides sont donc susceptibles d'induire des effets néfastes sur la santé par une atteinte du fonctionnement du système endocrinien (MULTIGNER, 2005).

### ***D/ Atteintes neurologiques***

Les effets neurotoxiques constituent l'une des manifestations les plus fréquentes des intoxications aiguës par des pesticides (MULTIGNER, 2005).

La probabilité d'effets neurologiques retardés suite à des expositions chroniques et répétées a donc constitué une voie logique d'investigation. Ces manifestations se caractérisent par une paralysie des nerfs crâniens, une faiblesse musculaire proximale et une faiblesse musculaire respiratoire et plus tard, par l'installation d'une poly-neuropathie (MULTIGNER, 2005).

### ***E/ Cancers***

Diverses études ont signalé un accroissement du risque de cancer chez des enfants exposés à des pesticides avant la naissance (lors de la grossesse) ou pendant l'enfance. Cette exposition pourrait ainsi provenir du travail agricole des parents ou de contaminations domestiques de l'habitat ou de l'alimentation (MULTIGNER, 2005).

Cette exposition des enfants aux pesticides a été le plus souvent associée aux tumeurs cérébrales et aux leucémies (plus rarement à des tumeurs germinales, des sarcomes ou des néphro-blastomes) (MULTIGNER, 2005).

## ***12 Conservation des produits phytosanitaires (transport et stockage)***

### ***12.1 Transport des produits phytosanitaires***

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

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

### ***12.2 Stockage des produits phytosanitaires***

L'aménagement du local de stockage est défini par le décret n°87-361 du 27 mai 1987. Les points suivants résument les obligations à suivre pour aménager un local de stockage de produits phytosanitaires (FREDON, 2013) :

- ❖ Fermé à clé –si petit stock, une armoire fermée à clé remplace le local dans les petites collectivités ;
- ❖ Spécifique aux produits phytosanitaires ;
- ❖ Produits très toxiques (T+, T, C, M, R- Cancérogène, Mutagène, Reprotoxique) rangés séparément des autres dans l'armoire ;
- ❖ Ouverture de la porte vers l'extérieur ;
- ❖ Ventilé ou aéré ;
- ❖ Installation électrique conforme à la norme NF-C15-100 :
  - Interrupteur à l'extérieur du local.
  - Ampoule sous hublot étanche.
- ❖ Extincteur à poudre ABC signalé à l'extérieur du local ;
- ❖ Panneaux de signalisation « local phytosanitaire » et « interdiction de boire, manger et fumer » ;
- ❖ Etagères fixées en matériaux imperméables ;
- ❖ Produits conservés dans leur emballage origine ;
- ❖ Les ustensiles de dosage doivent être :
  - Identifiés.
  - Ne servir qu'à cet usage.
  - Stockés dans des locaux
- ❖ Consignes de sécurité affichées ;
- ❖ Produits phytosanitaires isolés du sol et stockés sur des étagères métalliques ;
- ❖ Fiches de données de sécurité disponibles ;
- ❖ Numéros d'urgence affichés ;
- ❖ Interdiction de stocker les équipements de protection individuelle (EPI) à l'intérieur du local et les conserver à portée de mains ;
- ❖ Point d'eau à proximité, à l'extérieur du local ;
- ❖ Mise à disposition des installations sanitaires sur le lieu de travail (à l'extérieur du local) ;
- ❖ Produits classés CMR clairement identifiés, classés à part ;
- ❖ Produits non utilisables ou périmés séparés des produits toujours en service ;

❖ Les produits non utilisables ou périmés doivent être clairement identifiés ;  
Emballages vides rincés ou stockés temporairement avant collecte dans une zone sécurisée (FREDON, 2013) (AIS et OUAMRANE, 2018).

### ***13 Persistances des pesticides***

La persistance est la durée nécessaire à la dégradation de 50% du produit. Elle est estimée dans les eaux, a une dizaine d'années pour le dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT) et plus de vingt ans pour la Dieldrine. Le tableau 4 rassemble la persistance de quelques pesticides dans les eaux de rivières (AYAD-MOKHTARI, 2012).

**Tableau 5.** Persistances de quelques pesticides dans les eaux de rivière.

<b>Composé</b>	<b>Semaine1(%)</b>	<b>Semaine2(%)</b>	<b>Semaine3(%)</b>	<b>Semaine4(%)</b>	<b>Semaine5(%)</b>
Lindance	100	100	100	100	100
Heptachlor	100	25	0	0	0
e	100	100	80	40	20
Endosulfan	100	0	5	0	0
Dieldrine	100	100	100	100	100
DDT	100	100	100	100	100
DDE	100	100	100	100	100

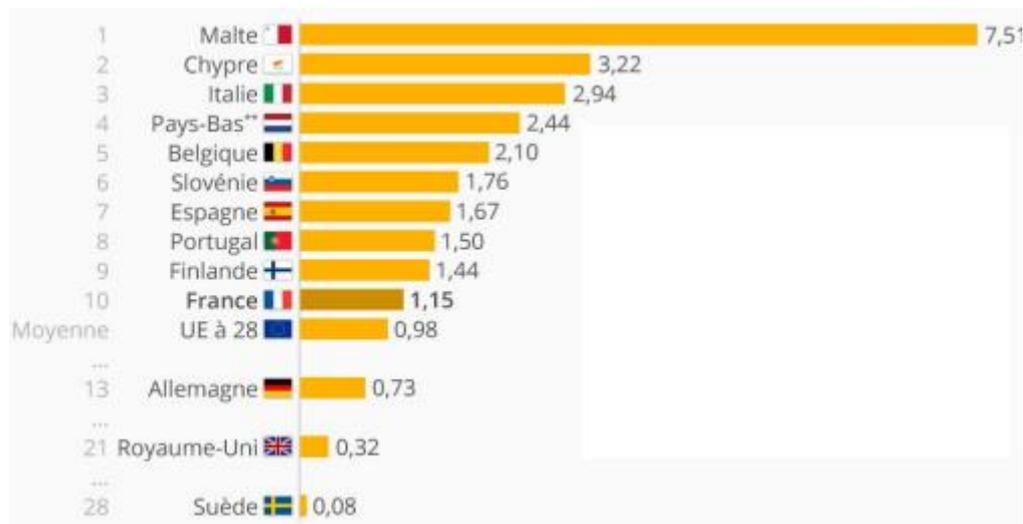
Chlordane	100	86	86	86	86
-----------	-----	----	----	----	----

## 14 Le Marché des pesticides

### Marché international des pesticides

Le marché mondial des pesticides s'élève à 30 milliards de dollars annuels, dont près d'un tiers pour l'Europe et environ 25 % pour l'Amérique du Nord ainsi que pour l'Asie.

Les Etats-Unis sont le premier consommateur de pesticides, suivi de l'Inde et de Malte, premier consommateur européen devant Chypre et l'Italie (Figure 3). A l'hectare, le Japon utilise 12 kg, l'Europe, 3 kg, les Etats-Unis, 2,5 kg, loin devant l'Inde (0,5 kg/ha) qui est aussi un des premiers producteurs mondiaux. Chaque année, ces produits empoisonnent 03 millions de personnes et il y aurait, selon l'OMS entre 20.000 et 200.000 décès accidentels causés par les pesticides chaque année, majoritairement dans les pays en développement où environ 30% des pesticides commercialisés ne répondent pas aux normes de qualité internationales (Hateb, 2012).



**Figure 2.** Les plus gros consommateurs de pesticides en Europe.

Pays de l'UE selon la consommation de pesticides en kilogrammes par hectare, en 2016 (Gaudiaut, 2018) (BELMEHEL, 2019).

## ***15 Toxicité des pesticides***

Elle peut être aiguë ou chronique.

**-Toxicité aiguë** (ou à court terme) : elle se manifeste généralement immédiatement ou peu de temps (quelques minutes, heures ou jours) après une exposition unique ou de courte durée à un pesticide.

Les cas d'intoxication aiguë par les pesticides représentent une morbidité et une mortalité conséquentes dans l'ensemble du monde.

Les pays en développement sont particulièrement vulnérables en raison d'un manque de réglementation, de systèmes de surveillance, d'application des règles et de formation et d'une insuffisance de l'accès aux systèmes d'information. Des études antérieures ont mis en évidence une grande variabilité des taux d'incidence de ces intoxications aiguës.

**-La toxicité chronique**, survient normalement suite à l'absorption répétée de faibles doses de pesticides. Le délai avant l'apparition de symptômes ou d'une maladie peut être très long. Dans certains cas, il peut être de plusieurs années. Les effets chroniques des pesticides sur la santé sont typiquement le cancer. D'autres effets ont été observés chez les mammifères tels que la perturbation du développement du fœtus et le dérèglement des systèmes reproducteurs, endocriniens, immunitaires et/ou nerveux central.

Des études épidémiologiques ont aussi soulevé la possibilité de problèmes hépatiques, rénaux, immunologiques, cardio-intestinaux ainsi que des modifications du comportement. Ces effets sont normalement observés après plusieurs mois ou plusieurs années d'exposition. Certaines études ont associé l'apparition de certaines formes de cancers (leucémie, lymphomes non-hodgkiniens et cancer des poumons) à l'utilisation des organophosphorés.

Le nombre d'empoisonnements par les pesticides est estimé à trois millions de cas tous les ans avec environ 220000 décès. 95% d'empoisonnements mortels par les pesticides se produisent dans les pays en voie de développement.

En Algérie, le profil des intoxications par les pesticides reste le même depuis plus de dix ans (14%) (AYAD-MOKHTARI, 2012).

**Tableau 6.** Intoxication par les pesticides en Algérie

<i>Année</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>
<i>Nbre de cas</i>	519	-	685	715

(UIPP, 2012)

**Tableau 7.** Les principaux paramètres qui contrôlent la toxicité des résidus de pesticides

<b>Paramètre</b>	<b>Définition</b>
<b>LMR</b> (Limite Maximale de Résidu)	Teneur à ne pas dépasser dans un produit alimentaire(en mg.kg-1 de produit ou en ppm)
<b>DL 50</b> (Dose Létale 50)	Quantité de substance nécessaire pour tuer 50% des animaux d'un lot expérimental (en mg.kg-1 p.c.)
<b>DJA</b> (Dose Journalière Acceptable)	Dose d'un produit qui peut être ingérée quotidiennement par un individu pendant sa vie entière(en mg.kg-1 p.c.)
<b>DES</b> (Dose sans effet)	Dose la plus élevée d'un produit qui ne provoque aucun effet décelable chez les animaux a experimentation (en mg.kg-1 p.c.)
<b>Koc</b> (Coefficient de Partage Carbone Organique/Eau)	Indication sur l'aptitude de la molécule à être adsorbée ou désorbée sur la matière organique. Il représente le potentiel de rétention de cette substance active sur la matière organique

(UIPP, 2012).

## ***16 Modes de dispersion des pesticides dans la nature***

Les mécanismes de dispersion sont très nombreux et dépendent des substrats géologiques et des conditions climatiques pendant et après l'application, et de la composition des produits épandus (AUBERTOT et al., 2005).

### ***16.1 Dans l'atmosphère***

Globalement les pertes des produits phytosanitaires par les processus physiques sont souvent les plus importantes. Parmi eux, il arrive que la volatilisation soit le processus qui contrôle la dispersion de certains pesticides dans l'environnement ainsi que leur durée de vie réelle dans la zone de traitement (ELBAKOURI, 2006).

Les pertes par volatilisation (sous forme gazeuse) dépassent souvent en importance celles dues à la dégradation chimique, au ruissellement et à la lixiviation. On estime que 80 à 90% du produit utilisé est perdu par volatilisation (VAN DER WERF, 1997). Les résidus de pesticides sous forme gazeuse dans l'atmosphère ont souvent une demi-vie de courte durée, car ils sont susceptibles à la photodégradation et sont transportés sur de courtes distances. Lors de l'application, la dérive des gouttelettes de pesticides fait en sorte que des produits peuvent se retrouver à l'extérieur de la parcelle. Le phénomène de la dérive est influencé par la taille des gouttelettes pulvérisées, la vitesse du vent, le type d'équipement utilisé et la hauteur de la pulvérisation (TELLIER et al., 2006).

### ***16.2 Dans l'eau***

L'eau peut entraîner la dispersion des pesticides dans le milieu par lavage des feuilles, ruissellement et lixiviation. Le ruissellement contribue à la pollution des eaux de surface tandis que la lixiviation contribue à celle des eaux profondes (VAN DER WERF, 1997). Les caractéristiques physicochimiques propres à chacun des pesticides telles la persistance, l'adsorption, la pression de vapeur et la solubilité du pesticide influencent sa tendance à quitter la parcelle. Les caractéristiques du sol et de la nappe d'eau souterraine, les précipitations, le travail du sol, les méthodes d'application, les pratiques culturales.

Et le choix du pesticide jouent également un rôle important sur les pertes de pesticides par ruissellement et lixiviation (TELLIER et al., 2006). Pour les événements pluvieux intervenant juste après l'application, les pertes peuvent dépasser 2% de la quantité appliquée (ELBAKOURI, 2006). On estime que la concentration en pesticides dans les écoulements de surface était fortement corrélée aux concentrations mesurées dans les 10 mm supérieurs du sol à ces endroits (VAN DER WERF, 1997).

### ***16.3 Dans le sol***

Lors du traitement, le produit qui parvient au contact du sol est susceptible d'être soumis à des mouvements dont la mise en œuvre et l'ampleur vont dépendre de l'état du produit (adsorbé, libre, microcristallisé...), de ses propriétés physiques (solubilité dans l'eau) et des conditions climatiques (température, humidité du sol, mouvements de l'air, pluviosité...) (GREBIL et al., 2001).

Le transfert des pesticides dans le sol dépend de la distribution et de l'abondance de macrospores qui favorisent la mobilité des polluants (SCHEYER, 2004). La persistance des matières actives peut être très longue dans un sol sec (VAN DER WERF, 1997). Une proportion importante (20 à 70%) d'un pesticide (ou de ses métabolites) peut persister dans le sol lié aux colloïdes (VEN DER WERF, 1997). La matière organique représente l'adsorbant préférentiel des pesticides et de leurs métabolites (ELBAKOURI, 2006).

## ***17 Avantages et inconvénients de l'utilisation des pesticides***

### ***17-1 Avantages des pesticides***

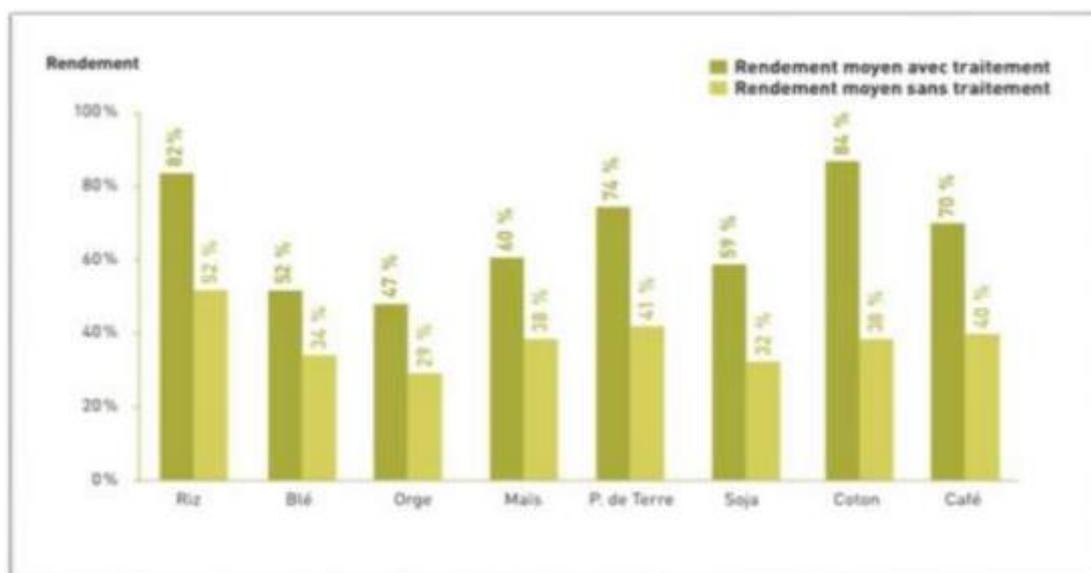
Selon Severin, 2002 les produits phytopharmaceutiques (ou pesticides) figurent parmi les solutions techniques employées dans l'agriculture, pour protéger les cultures vis-à-vis des bios- agresseurs (ravageurs, maladies, adventices...) pouvant causer des dégâts et des pertes de rendements importants.

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 en fibres (Thomas, 1999, in Fleury, 2003).

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 (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 %.



**Figure3.** 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 peut 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 (RAHATLFOUL, 2019).

## ***17-2 Inconvénients des pesticides***

### ***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 l'I.N.R.A., France, 2008, 60% des eaux de pluie contiennent des pesticides. La concentration maximale en pesticide dans l'eau de distribution est de  $1\mu\text{g/l}$  or quasiment tous les échantillons prélevés dépassait ce seuil.

### ***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 êtres humains (Conso et al., 2002) (RAHATLFOUL, 2019).

## ***18 Réglementation***

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

En Algérie, ce contrôle a connu une évolution dans le temps. La promulgation de la loi n°87-17 du 01.08.1987 relative à la protection phytosanitaire a permis d'édicter les mesures relatives à la fabrication, l'étiquetage, l'entreposage, la distribution, la commercialisation et l'utilisation des produits phytosanitaires a usage agricole. Au terme de la loi, aucun produit phytosanitaire ne peut être commercialisé, importé ou fabriqué s'il n'a pas fait l'objet d'une homologation.

L'homologation des produits phytosanitaires a été instituée en Algérie par les décrets exécutifs suivant qui fixent les mesures. Applicables lors de l'importation et l'exportation des produits phytosanitaires a usage agricole :

- N°95-405 du 02 décembre 1995.
- N°10-69 du 31 janvier 2010 (AYAD-MOKHTARI, 2012).

*Chapitre II*  
*Présentation de la région*  
*d'étude*

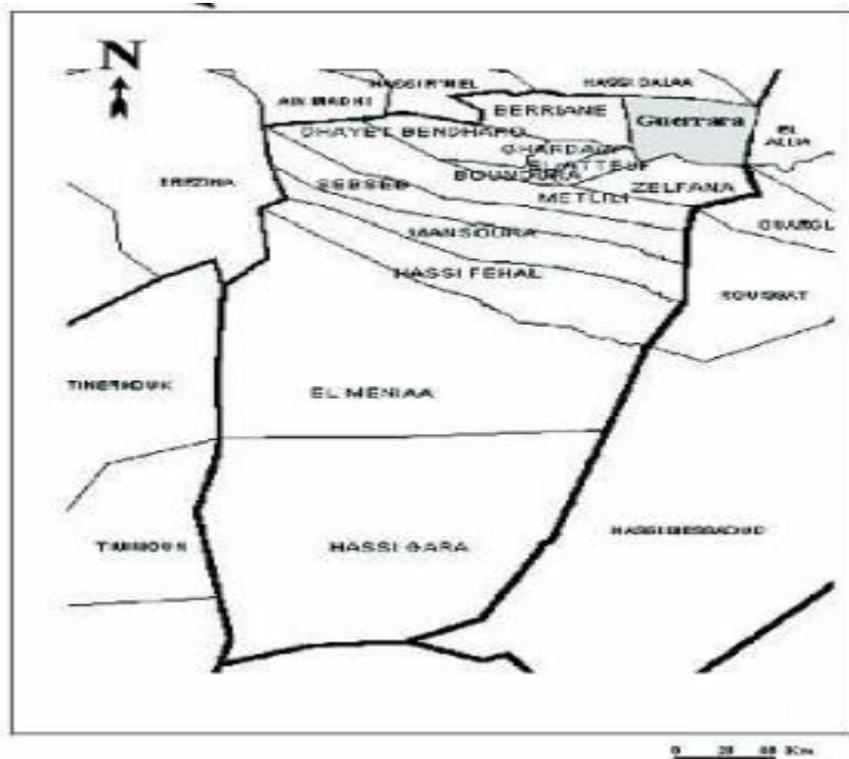
## *1 Situation géographique*

La zone d'étude est localisée dans la région de Guerrara. Située à près de 110Km au nord - est de Ghardaïa (chef-lieu de wilaya) et à 630 Km au sud d'Alger (figure 1).

La commune de Guerrara couvre une superficie totale de 2600 Km<sup>2</sup>. Ses coordonnées géographiques sont : 32°50' Nord et 4°30' Est. L'oasis est à une altitude moyenne de 303 m (HAMDI-AISSA, 2008).

Elle est limitée :

- Au nord : par la Daïra de Messaad (wilaya de Djelfa)
- A l'est : par la Daïra d'El Hadjira (wilaya de Ouargla).
- A l'ouest : par les Daïra de Berriane et de Bounora.
- Au sud : par les Daïra de Zelfana et d'El Atteuf.



*Figure .1* Situation géographique de la région Guerrara(C.D.A.R.S.,1999)

## 2 Données climatiques

La région de Guerrara est située au Nord du Sahara Septentrional, ce qui lui confère un climat saharien, caractérisé par un été chaud et sec avec une température qui atteint 45°C. Un hiver doux, et une forte évaporation de 2630.5mm/an (KOUADIO, 2015).

La région reçoit de faibles précipitations avec une moyenne annuelle de 89.82mm (KOUADIO, 2015).

### 2-1 Les précipitations

Tableau 01 : Précipitations mensuelles durant l'année 2003 à 2012.

		<i>Mois</i>												
<i>Années</i>		<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VI</i>	<i>VI</i>	<i>IX</i>	<i>X</i>	<i>XI</i>	<i>XI</i>	<i>Total</i>
								<i>I</i>	<i>II</i>				<i>I</i>	
<i>P</i> <i>(m</i> <i>m )</i>	<i>201</i>	9,9	2,0	5,5	7,1	0	2,0	0	0	7,3	0,2	5,5	0	39,89
	<i>2</i>	1	4	9	1		3			7	5	9		
	<i>200</i> <i>3 à</i> <i>201</i> <i>2</i>	9,9	7,0	10,	13,	15,	19	23	26,	26,	21,	18	11,	201,0
		1	8	1	2	2		2	7	6		1	9*	

\* Cumulé annuel

Les précipitations sont très faibles et très irrégulières. Elles sont insignifiantes pendant toute l'année. Durant l'année 2012, les précipitations sont nulles pendant les mois de mai, juillet, août et décembre (tableau 01). La moyenne annuelle calculée au cours de ces dernières années (2003-2012) est de 201,09 mm/an (AMOUMENE,2013).

### 2-2 Les températures

La température est un paramètre déterminant dans le calcul du bilan hydrologique. La moyenne mensuelle du mois le plus chaud (juillet) dépasse 34°C et celle du mois le plus froid (janvier) est de 11.82°C. De telles températures sont caractéristiques du climat saharien (tableau 02). Tableau 02 : Température mensuelles durant les années 2003 à 2012 (AMOUMENE,2013).

**Tableau 02.** Température mensuelles durant les années 2003 à 2012.

Années	T (°C.)	Mois											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2012	M.	16,6	14,9	21,8	27,4	33,6	40,8	42,9	41,2	35,6	30,8	23,3	18,3
	m.	5,5	4,4	10,4	14,5	20,1	27,2	29,9	28,3	22,6	19,4	12,6	6,9
	Mo y	11,05	9,65	16,1	20,95	26,85	34	36,4	34,75	29,1	25,1	17,95	12,6
2003 à 2012	M	17,39	18,88	24,47	28,58	33,16	38,37	42,07	41,09	35,85	28,47	22,93	17,95
	M	6,13	7,40	10,96	14,88	18,66	24,34	27,29	27,49	22,65	17,96	11,45	7,17
	Mo y.	11,82	13,40	17,68	21,66	26,05	31,75	34,97	34,34	29,53	23,54	17,42	12,63

(O.N.M., Ghardaïa 2012)

### 3 Activités agricoles

Données sur la production agricole a Guerrara.

#### 3.1 Les productions végétales :

**Tableau 3.** La culture de légumes dans la région Guerrara.

Suivi des réalisations de production des cultures maraichères pour la saison 2020/2021, dans la région Guerrara.

Les cultures	Superficies(ha)	Production(Qtx)
<i>Pommes de terre de saison</i>	10	1500
<i>Pommes de terre tardives</i>	20	3000
<i>Carottes</i>	10	500
<i>Navet</i>	02	180
<i>Ail vert</i>	05	-
<i>Ail sec</i>	05	-
<i>Oignon vert</i>	10	500
<i>Oignon sec</i>	10	-
<i>Laitue</i>	10	400
<i>Haricots</i>	40	-

<i>Blanchir</i>	02	70
<i>Artichauts</i>	02	80

*Source : (DSA, 2021)*

D'après le tableau n°3, Nous avons conclu qu'il y a des plusieurs types des cultures maraichères sont : *Pommes de terre, Carottes, Navet, Ail, Oignon, Laitue, Haricots, Blanchir et Artichauts.*

**Tableau 4.** La culture des épices dans la région Guerrara.

<i>Culture</i>	<i>Superficies(ha)</i>	<i>Production(Qtx)</i>
Persil	01	05
Coriandre	01	05
Menthe	10	30

*Source : (DSA, 2021)*

D'après le tableau n°4. Nous avons conclu que, Il y a trois types de cultures d'épices existences dans la région Guerrara sont : persil, coriandre et menthe.

**Tableau 5.** La culture protégée dans la région Guerrara.

<i>Culture</i>	<i>Superficies(ha)</i>	<i>Production(Qtx)</i>
<b><i>Tomate</i></b>	<b><i>01</i></b>	<b><i>60</i></b>
<b><i>Piment</i></b>	<b><i>01</i></b>	<b><i>40</i></b>
<b><i>Poivron doux</i></b>	<b><i>01</i></b>	<b><i>40</i></b>
<b><i>Courgettes</i></b>	<b><i>02</i></b>	<b><i>150</i></b>
<b><i>Aubergine</i></b>	<b><i>01</i></b>	<b><i>60</i></b>
<b><i>Laitue</i></b>	<b><i>01</i></b>	<b><i>400</i></b>

*Source : (DSA, 2021)*

D'après le tableau n°5, Nous avons conclu qu'il y a d'autres types des cultures maraichères sont : Tomate, Piment, Poivron doux, Courgettes, Aubergine et Laitue.

**Tableau 6.** La culture fourragère et céréales dans la région Guerrara.

<i>/</i>	<i>Les cultures</i>	<i>Production(ha)</i>
<i>Sous les arroseurs pivotants</i>	Org	60
	blé dur	50
	Luzerne	30
<i>À l'extérieur des serres</i>	Orge	10
	Luzerne	1,5
	Mais blanc	5
<i>À l'extérieur des serres</i>	Céréaliculture sous pivot	50
	C, F sous pivot	
	Orge	60
	Luzerne	30

*Source : (DSA, 2021)*

D'après le tableau n°4, Nous pouvons classer les types de cultures comme suit :

*A/ Sous les arroseurs pivotants* : Orge : 60 ha, blé dur :50ha et luzerne :30ha.

*B/ À l'extérieur des serres* : Orge : 10 ha, luzerne :1,5 ha et Maïs blanc : 5 ha.

*-Céréaliculture sous pivot* : 50 ha BD

*-C, F sous pivot* : Orge : 60 ha, luzerne : 30 ha.

**Tableau 5.** La culture du palmiers dattiers dans la région Guerrara.

<i>Variétés</i>	<i>Effectifs</i>	<i>Production(Qtx)</i>
Deglet Nour	94800	80000
Deglet Beida	35650	20900
Ghars	100060	62700
<b>TOTAL</b>	<b>230510</b>	<b>163600</b>

*Source : (DSA, 2021)*

D'après le tableau 5, Nous concluons que la plupart des agriculteurs de la région Guerrara sont intéressés par la culture de palmiers dans toutes leurs variétés (Deglet Nour, Degla Beida et Ghars).

**Tableau 6.** La culture les arbres fruitiers dans la région Guerrara.

<b>Type</b>	<b>Effectifs d'Arbres</b>	<b>Production(Qx)</b>
Citron rouge indien	110	-
Orangier	17580	150
Mandariner	9290	10
Citronier	11100	50
Olivier	66360	4860
Poirier	17000	100
Pommier	63000	100
Figurier	2820	50
Abricotier	520	04
Pêchier	740	02
Grenadier	6084	500
Noisetier	175	-
Amandier	90	-

*Source : (DSA, 2021)*

La culture de l'olivier occupe la première classe en nombre des arbres, suivie par la culture du pommier.

**Autre informations :** Concernant les agrumes : sa production est faible en raison des conditions météorologiques favorables au printemps et en été, qui ont conduit à la chute des fleurs et des fruits.

Quant à la production d'olives : elle a diminué d'environ 50 pour des raisons météorologiques au printemps et en été, ce qui a entraîné la chute des fleurs et des fruits.

**Tableau 7.** La culture de la vigne dans la région Guerrara.

<i>Cépage</i>	<i>Effectifs</i>	<i>Production(Qx)</i>
<i>Cardinal</i>	<i>18000</i>	<i>35</i>
<i>Dattier</i>	<i>13500</i>	<i>-</i>
<i>Gros noir</i>	<i>3500</i>	<i>12</i>
<i>Italia</i>	<i>1000</i>	<i>-</i>
<i>Sultamine</i>	<i>4500</i>	<i>40</i>
<i>Red globe</i>	<i>400</i>	<i>-</i>
<b><i>Total (préciser)</i></b>	<b><i>41200</i></b>	<b><i>87</i></b>

*La source (DSA,2021)*

D'après le tableau n°1, Nous avons conclu qu'il y a des plusieurs types de la culture de la vigne sont : *Cardinal, Dattier, Gros noir, Italia, Sultamine et Red globe.*

***Autres informations :***

**NB :** -La campagne viticole est au début de la production, destinée pour la consommation locale.

### ***3.2 Les productions animales :***

**Tableau 8.** Elevage dans la région Guerrara.

<i>Elevages</i>	<i>Effectifs</i>	<i>Production (Lait et mic)</i>
<i>1/ Elevage Bovin</i>	<i>948</i>	<i>3305777 L</i>
<i>2/ Elevage Caprin</i>	<i>12000</i>	<i>1 L/J</i>
<i>3/ Elevage Ovin</i>	<i>65000</i>	<i>-</i>
<i>4/ Elevage Camelin</i>	<i>914</i>	<i>-</i>
<i>5/ Apiculture</i>	<i>1000 ruches</i>	<i>32 Qx</i>

*Source : (DSA, 2021)*

Un grand nombre d'animaux sont élevés (Bovin 948, Caprin 12000 et Ovin ...) dans la région Guerrara.

*Deuxième partie :*

*Enquête*

# *Chapitre III Matériels et méthodes*

## ***1 Le guide d'enquête***

Afin de réaliser nos enquêtes, nous avons préparé un questionnaire guide qui comprend les principaux éléments suivants :

- Présentation de l'exploitant et de l'exploitation,
- Les problèmes phytosanitaires rencontrés,
- Les produits phytosanitaires employés et leurs méthodes d'utilisation.

## ***2 Echantillonnage***

Utilisée dans notre enquête dans ce domaine dans différents endroits de notre région, et fonctionne à l'intérieur et à l'extérieur de l'oasis. Nous avons adopté cette méthode de grande et petite exploitation classification pour comprendre les résultats pour toute la région.

## ***3 La méthode d'échantillonnage***

Nous nous sommes basé sur un échantillonnage raisonné, basé sur la classification des exploitations de la zone d'étude. Nous avons adopté la classification des exploitations de la zone en deux grandes parties homogènes, à savoir les exploitations de l'ancienne oasis et les exploitations de la mise en valeur. Cette dernière catégorie comprend des grandes et des petites exploitations (Tableau n°9).

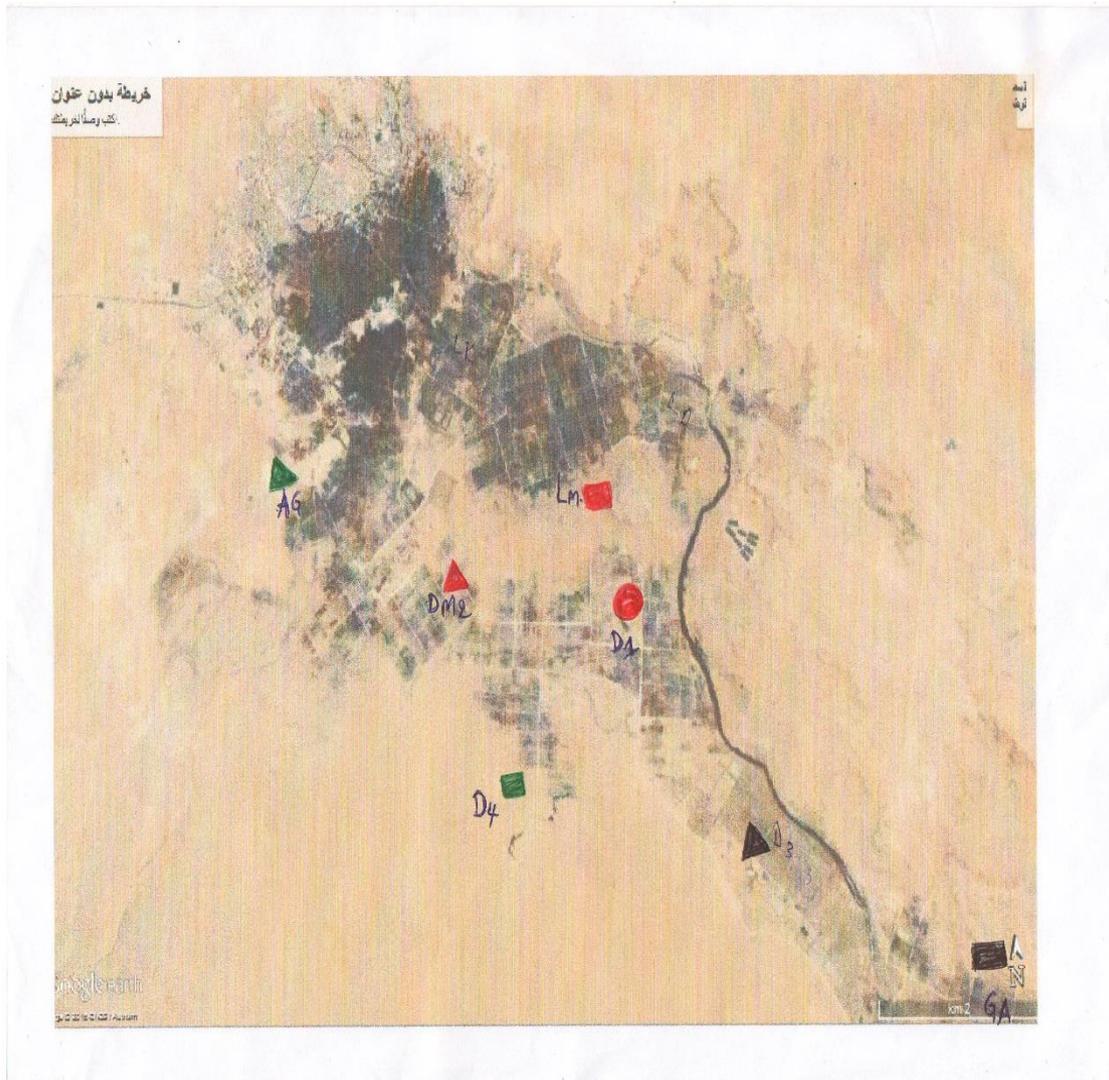
Tableau N°9 : échantillonnage raisonné de la zone d'étude

Classification des exploitations de la zone d'étude			
	Exploitations de l'ancienne oasis	Exploitations de la mise en valeur	
		Exploitation de taille petite ou moyenne	Exploitations de grande taille
Nombre des exploitations enquêtées	8	3	1

D'après le tableau n°9. Donne une brève présentations des exploitations de notre enquête.

**Tableau n°10.** Présentation des exploitations enquêtées

<i>Classe de l'exploitations</i>	<i>Site</i>	<i>Superficie (ha)</i>
Ancienne oasis	Laamied	2 ha
	Laamied	2 ha
	Laamied	2 ha
	Guertoufa	2 ha
	Drine M 02	2 ha
	Aghzou	1 ha
	Drine	2 ha
	Guertoufa	2 ha
Petite ou moyenne mise en valeur	Drine 4	8 ha
	Drine 4	10 ha
	Laamied	3 ha
Grande mise en valeur	Drine 3	100 ha



Source : (DSA, 2021)

Figure2. Localisation de région de Guerrara.

- : Laamied
- : Drine 4
- : Guertoufa
- : Drine M 02
- : Aghzou
- : Drine 3
- : Drine 1

#### ***4 Déroulement de l'enquête***

Notre enquête sont été conduites dans les exploitations concernées, par des entretiens directs avec les chefs d'exploitations. Ceci afin d'éviter les non réponses et les incompréhensions du notre sujet. Pour chaque entretien, une durée de 30 minutes a été consacrée, ceci dépendait de la collaboration des agriculteurs interrogés. Certaines réponses ont fait l'objet de vérification par l'observation directe sur l'exploitation.

#### ***5 Traitement et analyse des données***

Les données collectées ont été dépouillées sous Excel et leur traitement a été effectué en fonction des variables notées sur le terrain. Les paramètres statistiques (les moyennes et les pourcentages) ont été calculés et utilisées pour la construction d'histogrammes de distribution pour chacune élément analysé.

# *Chapitre III : Résultats et discussions*

## ***1 Présentation des résultats***

Nos enquêtes ont été réalisées au cours de la période allant du 12 mars au 22 Avril 2021. L'échantillon étudié se compose de 12 exploitations.

### ***Présentation des exploitants***

Nos enquêtes ont couvert 12 exploitations agricoles représentant la zone de Guerrara. Le choix des producteurs est constitué par les principales exploitations existantes pour cette région (figure 1).

Les enquêtes menées sur le terrain ont été réalisées à la période entre les mois de mars et avril 2021. Différents systèmes de production agricoles ont été couverts, dont : La phoeniculture, L'arboriculture fruitière (les agrumes, Olivier, La vigne, Figuiers, les grenadiers, les abricotiers), Le maraichage et Cultures fourragères.

Le choix des différents sites d'enquête était motivé non seulement par des raisons d'accessibilité, mais également sur la base de la localisation géographique, le nombre d'exploitants par site, la superficie exploitée et l'importance des cultures sur lesquelles les pesticides sont utilisés. Selon les critères énoncés ci-dessus, les sites suivants ont été retenus (tableau10).

**Tableau 10.** Présentation des sites de l'enquête dans la région Guerrara.

<i>Classe de l'exploitations</i>	<i>Site</i>	<i>Numéro de l'exploitation</i>	<i>Système de production</i>
Ancienne oasis	Laamied	1	Palmier datte / Arbre fruitier/ Le fourrage vert
	Laamied	2	Palmier datte / Arbre fruitier /Vigne
	Laamied	3	Palmier datte / Arbre fruitier /Maraichage /Vigne
	Guertoufa	5	Palmier datte / Arbre fruitier
	Drine M 02	7	Palmier datte / Arbre fruitier/ Olive
	Aghzou	8	Palmier datte / Arbre fruitier /Vigne
	Drine	11	Palmier date
	Guertoufa	12	Palmier datte / Arbre fruitier
Petite ou moyenne mise en valeur	Drine 4	4	Palmier datte / Arbre fruitier /Vigne
	Drine 4	6	Palmier datte / Arbre fruitier/ Maraichage /Vigne/ Olive
	Laamied	10	Palmier datte / Arbre fruitier / Olive Vigne/ Grenadiers/ Figuiers
Grande mise en valeur	Drine 3	9	Palmier datte / Olive

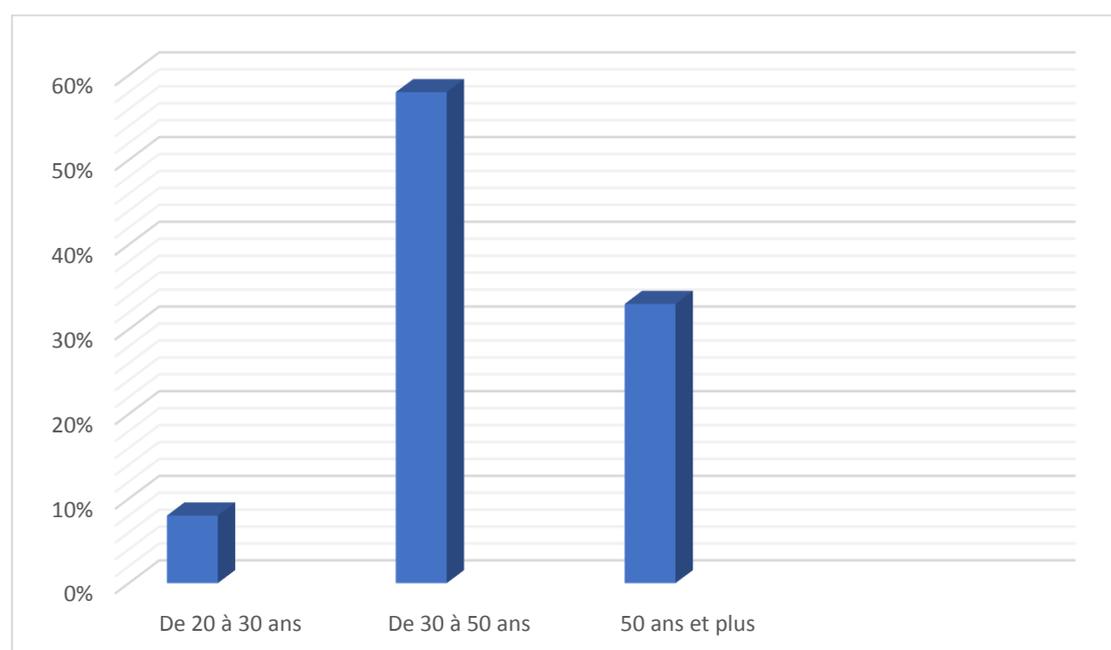
## ***2 Données socio professionnelles***

### ***2.1 Age du chef d'exploitation :***

Les informations relatives à l'identification de l'âge des exploitants sont indiquées dans le tableau 11.

**Tableau 11.** Répartition des chefs d'exploitations selon leur âge

<b><i>Age</i></b>	<b><i>Nombre</i></b>	<b><i>Fréquence relative(%)</i></b>
De 20 à 30 ans	1	8 %
De 30 à 50 ans	7	58 %
50 ans et plus	4	33 %
<b><i>TOTAL</i></b>	12	100%



**Figure 3.** Répartition des chefs d'exploitations selon leur âge

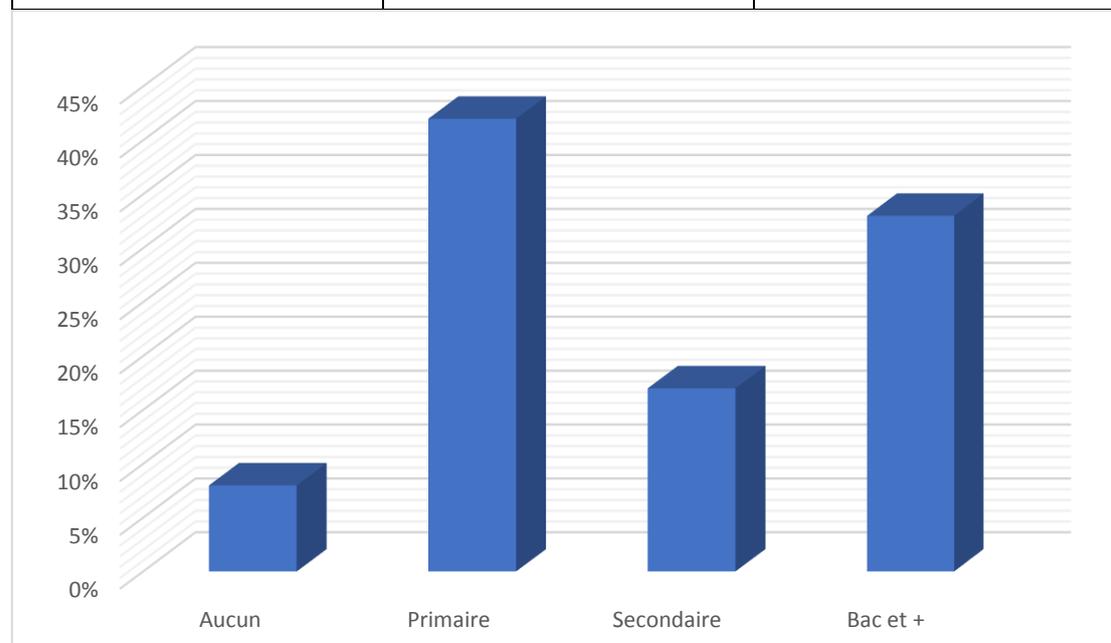
D'après le tableau n°04, notre enquête révèle que l'âge des chefs d'exploitations étudiés varie de 30 à 67 ans. Selon le tableau, plus de la moitié des chefs d'exploitations interrogés ont entre 30 et 50 ans d'âge (58%). Ce phénomène est lié au fait que cette tranche d'âge représente la période la plus active dans la vie des hommes.

## 2.2 Niveau d'études et de formation

Les niveaux de formation des chefs d'exploitations sont indiqués dans le tableau 12. Ces données sont également présentées dans la figure 4.

**Tableau 12.** Répartition des chefs d'exploitations enquêtés selon leur niveau d'instruction.

<i>Niveau</i>	<i>Nombre</i>	<i>Pourcentage%</i>
Aucun	1	8 %
Primaire	5	42 %
Secondaire	2	17 %
Bac et +	4	33 %
TOTAL	12	100%



**Figure 4.** Niveaux de formation des chefs d'exploitation interrogés (%).

D'après la figure 4, on constate que le niveau d'étude primaire apparaît comme le niveau d'instruction le plus fréquent dans la région Guerrara, avec un taux de 42%. Les agriculteurs n'ayant aucun niveau dans la région Guerrara avec un taux avoisinant 8%. Concernant le niveau d'étude secondaire, les agriculteurs prédominent avec un taux de 17 % dans la région Guerrara. En matière d'éducation, plus que le baccalauréat taux 33%.

On peut conclure d'après ces résultats que le faible niveau d'instruction demeure important. Ce niveau bas n'aide pas ces agriculteurs à suivre les formations en rapport avec la bonne utilisation des pesticides et les risques liés à leur santé.

## **1) Les moyens de production de l'exploitation**

### **1.1) La terre**

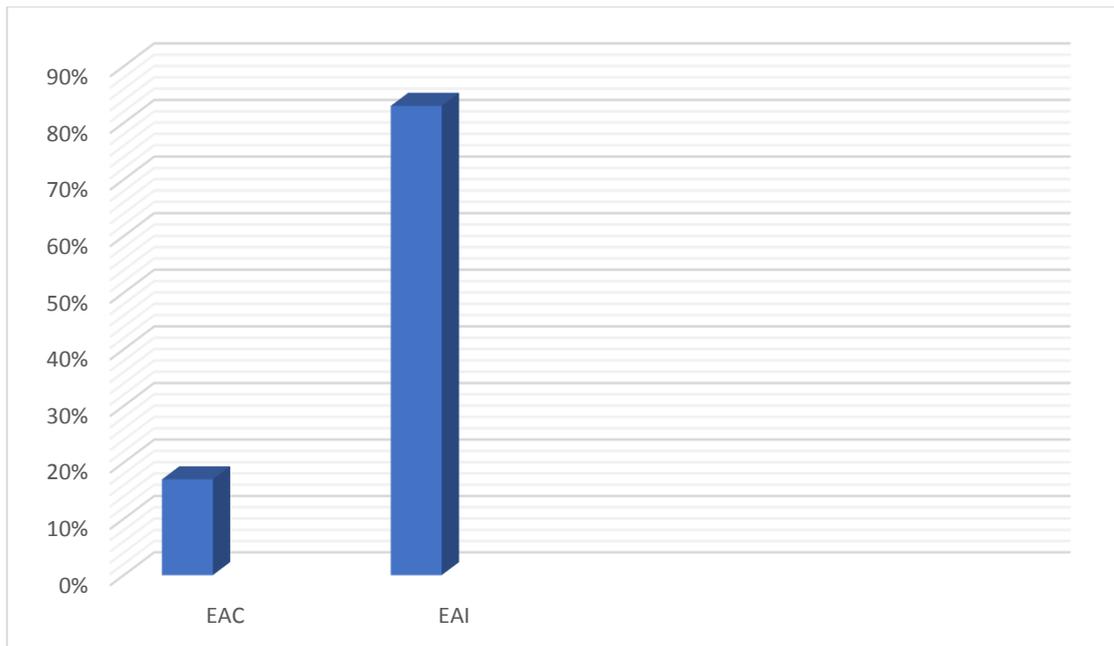
#### **1 Types d'exploitations**

Les données relatives aux types d'exploitations sont montrées dans le tableau 13. Ces données sont présentées également dans la figure5.

**Tableau 13.** Les différents types d'exploitations enquêtées.

<b>Type d'exploitation</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pourcentage</b>
EAC	<b>02</b>	<b>17 %</b>
EAI	<b>10</b>	<b>83 %</b>
TOTAL	<b>12</b>	<b>100 %</b>

**EAC** : Exploitation Agricole Collective, **EAI** : Exploitation Agricole Individuelle



**Figure 5.** Répartition des types d'exploitation dans la zone d'étude.

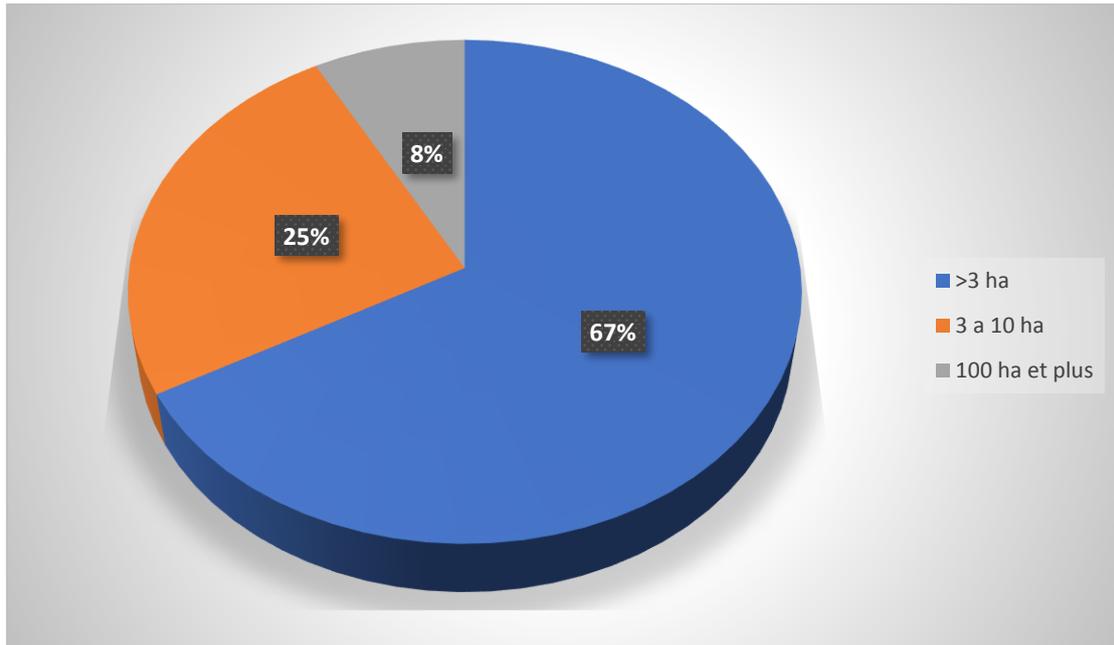
Le tableau 13 et le graphique n°5 indiquent que la plupart des exploitations agricoles étudiées sont de type « EAI » (Exploitation Agricole Individuelle) avec un taux de 83%. Les agriculteurs ayant une exploitation agricole du type « EAC » (Exploitation Agricole Collectif) représentent un taux de 17%.

## 2 Taille des exploitations

Les données relatives à la taille des exploitations sont montrées dans la figure 6. Ce dernier indique une répartition inégale des exploitations par rapport à la taille.

**Tableau 14.** Répartition des superficies d'exploitation enquêtées.

<i>Superficie (ha)</i>	<i>Nombre des exploitations</i>	<i>Pourcentage%</i>	<i>Remarques</i>
<i>&gt;3 ha</i>	<b>8</b>	<b>67 %</b>	Petite exploitation
<i>3 a 10 ha</i>	<b>3</b>	<b>25 %</b>	Moyenne exploitation
<i>100 ha et plus</i>	<b>1</b>	<b>8 %</b>	Grande exploitation
<b>Totale</b>	12	<b>100%</b>	/



**Figure 6.** Répartition des exploitations enquêtées en fonction de leur taille.

D'après le figure 6 et le tableau 14, on constate que la superficie des exploitations est parfois limitée.

Nous avons :

- 8 exploitations inférieures à 3 ha, et a pourcentage 67% c'est une petite exploitation.
- 3 exploitations entre 3 - 10ha, et pourcentage 25% c'est une moyenne exploitation.
- 1 exploitation supérieure à 100 ha, et pourcentage 8% c'est une grande exploitation.

La plupart des agriculteurs exploitent toutes leurs terres agricoles.

### ***3 Aménagements et constructions existantes :***

**3-1 Clôture :** au cours de nos enquêtes nous avons rencontré une diversité des formes de clôtures des exploitations. Les types de clôture rencontrés sont :

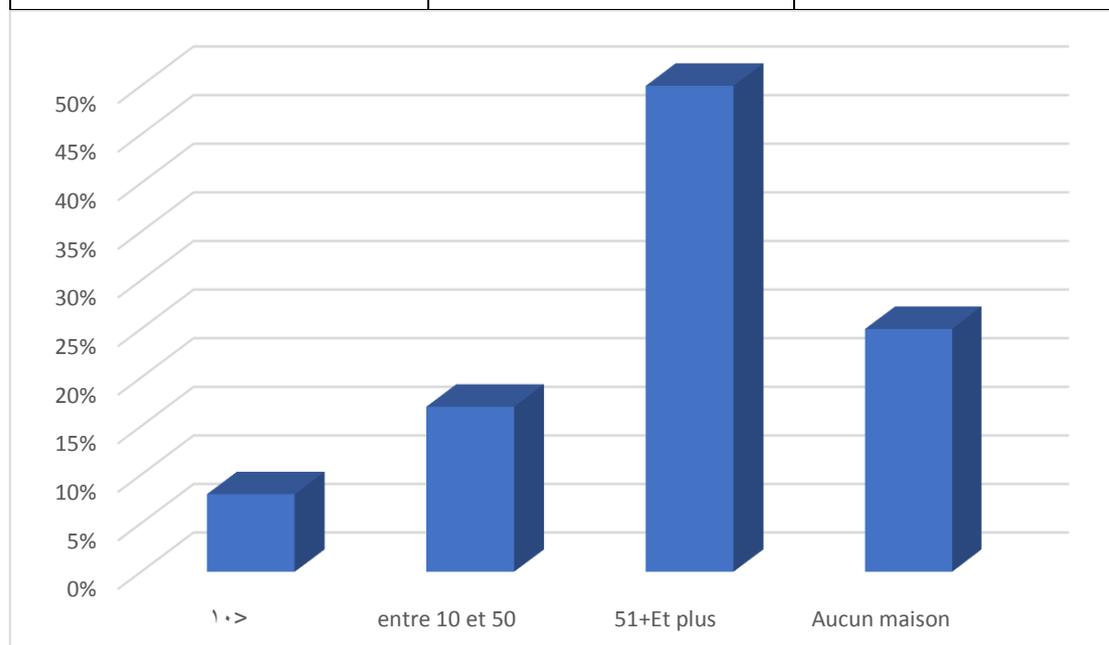
- Clôture en palmes sèche.
- Mur en construction.
- Haie en arbres d'olivier.

- Clôture en fil métallique.

### 3-2 La maison :

**Tableau 15.** Présentation de superficies de la maison sur les exploitants enquêtés.

<i>Superficies de la maison( m<sup>2</sup>)</i>	<i>N° des exploitants</i>	<i>Pourcentage %</i>
<10	1	8 %
10 – 50	2	17 %
51+Et plus	6	50 %
Aucun maison	3	25 %
<b>Total</b>	12	100 %



**Figure 7.** Présentation de superficies de la maison sur les exploitants enquêtés.

Il y a un agriculteur qui possède une maison d'une superficie de moins de 10 m<sup>2</sup> avec le taux 8 %.

Il n'y a que deux agriculteurs qui possèdent des maisons entre 10 et 50 m<sup>2</sup> avec le taux 17 %.

La plupart des agriculteurs possèdent de très grandes maisons d'une superficie de 51 ou plus, avec le taux 50 %.

Le dernier quart des agriculteurs ne possèdent pas de maison (pour stocker les pesticides), ils sont satisfaits uniquement stocker dans de petits casiers.

### 3-3 Stockage des pesticides :

Tableau 16. Présentation de stockage des pesticides.

<i>L'armoire</i>	<i>N° des exploitations</i>	<i>Pourcentage %</i>
<i>Il y a un armoire</i>	7	58 %
<i>Aucun armoire</i>	5	42 %
<i>Total</i>	12	100 %



**Figure 8 . Stockage des pesticides.**

- une petite armoire (80cm ×80cm) : 6400 cm<sup>2</sup>.
- Stockage à la maison.
- Il y a deux chambres de stockage dans la maison.
- Il a une chambre de superficie de 9 centimètre carrés.

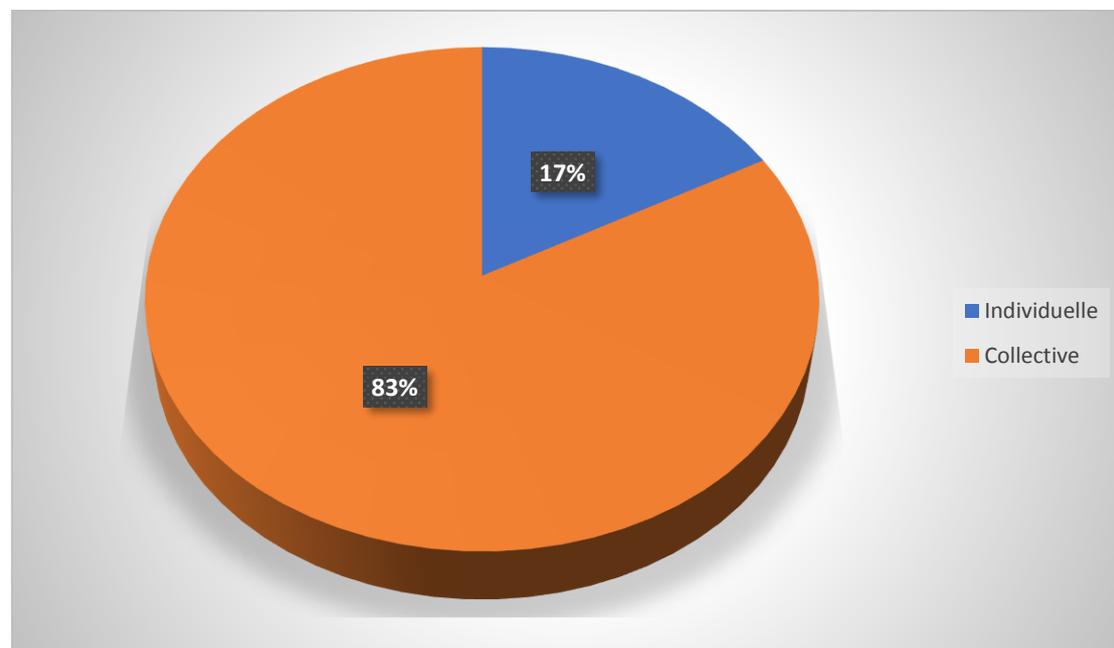
## 1.2) L'eau d'irrigation :

### 1.2)1 La source d'eau :

Les données relatives à l'eau d'irrigation au niveau des exploitations sont indiquées dans le tableau 17.

**Tableau 17.** Répartition des sources d'eau dans les exploitations enquêtées

<i>Source D'eau</i>	<i>Nombre d'exploitations</i>	<i>Pourcentage %</i>
Individuelle	2	17 %
Collective	10	83 %
TOTAL	12	100%



**Figure 9.** Répartition des sources d'eau dans les exploitations enquêtées

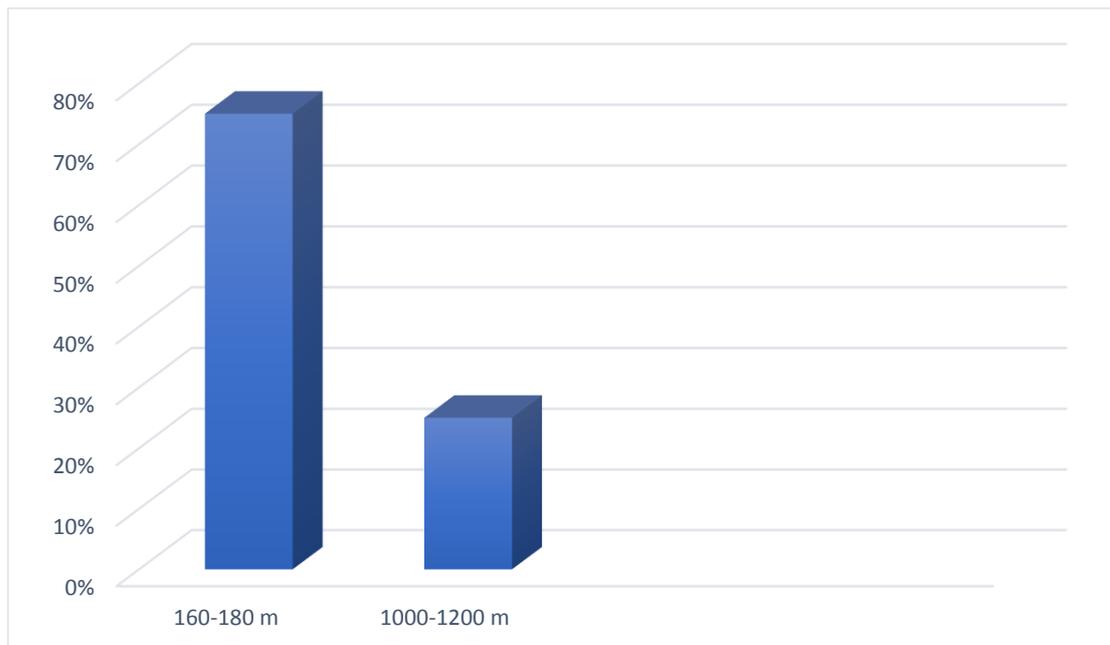
D'après le tableau 17 et la figure 9, On peut conclure que la plupart des exploitations utilisent des sources d'eau collectives.

### 1.2)2 La profondeur et la qualité d'eau :

Les profondeurs des nappes d'eau exploitées sont indiquées dans le tableau 8. Ces données sont également présentées dans la figure 8.

**Tableau 18.** Profondeur d'eau au niveau des exploitations enquêtées.

<b>Profondeur (m)</b>	<b>Nombre d'exploitations</b>	<b>Pourcentage %</b>
160-180 m	9	75 %
1000-1200 m	3	25 %
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>



**Figure 10.** Répartition des profondeurs d'eau.

D'après le tableau 18 et figure 8, on remarque que la profondeur la plus utilisée se situe entre 160 et 180 mètres (Le puits artésien).

-Nappe exploitant : est une nappe albienne

-Qualité de l'eau : c'est une eau douce pour toutes les exploitations enquêtées.

### **1.3) La force de travail :**

#### **Ouvriers**

Il y'a deux types des ouvriers :

- ✓ Permanent.
- ✓ Temporaires.

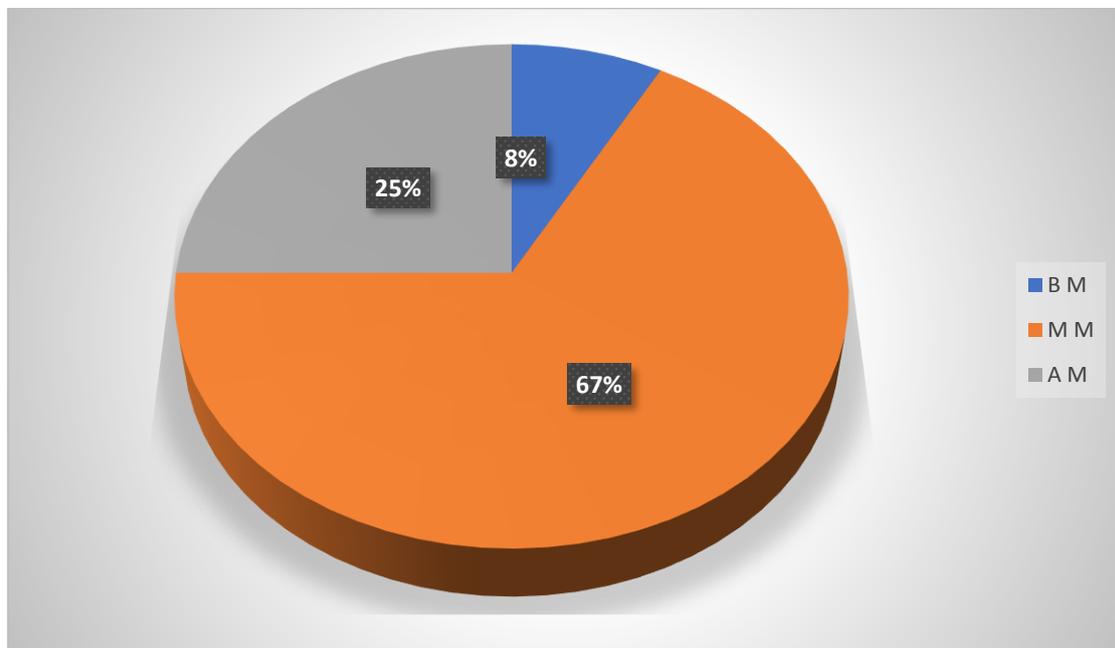
Les fonctions des ouvriers sont :

- ❖ L'irrigation.
- ❖ Récolte des dattes.
- ❖ Pulvérisation des pesticides.
- ❖ Confection des planches d'irrigation.
- ❖ Fauche des menthes.
- ❖ Suivi d'irrigation.
- ❖ La récolte de l'olivier.

**Techniciens et Ingénieur** : il n'y a pas des techniciens et des ingénieurs.

#### 1.4) Matériels de travail

Les matériels de travail d'exploitations sont indiqués dans la figure 9.



**BM** : Beaucoup de matériel    **MM** : Moyen de matériel    **AM** : Aucun de matériel

**Figure 11.** Les catégories des matérielles dans les exploitations enquêtées.

D'après la figure 11, Si on analyse le nombre de matériel on obtient :

- 1 exploitation utilise beaucoup des matériels : tracteurs, accessoires pour tracteurs agricoles, épandeurs d'engrais, ...etc.). Cette exploitation représente 8%.

- 8 exploitations des kits de matériels assez complet : un tracteur et des outils de travail de sol et de semis, avec un pourcentage de 67%.
- Il existe 3 exploitations possèdent les outils de travail manuel sont disponibles : râtaux, houes, les scies à main, la pelle à main, l'appareil crown (pour pulvériser le pesticide), ...etc. avec un pourcentage de 25%.

## **2) Les cultures existantes :**

En fonction des cultures pratiquées, nous avons pu distinguer 03 catégories d'exploitations. Les 03 catégories sont présentées dans le tableau 19.

**Tableau 19.** Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n° 1.

<i>N° d'exploitant</i>	<i>Cultures</i>	<i>Variétés</i>	<i>Superficie ou effectifs</i>	<i>Production moyenne ou rendement</i>
<i>1</i>	Palmier dattier	Deglet Nour	240	Moyenne
		Ghars	22	Moyenne
		Aoula	22	Moyenne
	Les agrumes	Washington	130	/
		Navels		
	Cultures fourragères	Luzerne	¼ Ha	Bonne production dans le printemps.

D'après le tableau, dans l'exploitant n° *1*, il y a trois types de cultures : la palmier dattier (Deglet Nour, Ghars, Aoula), les agrumes (Washington), les cultures fourragères (luzerne pour l'alimentation des animaux).

**Tableau 20.** Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n°2.

	<i>Cultures</i>	<i>Variétés</i>	<i>Superficie ou effectifs</i>	<i>Production moyenne ou rendement</i>
2	Palmier dattier	Deglet Nour	120	Moyenne
		Ghars	10	Bonne production
		Timjoughert	5	Bonne production
		Bent khbala	5	Bonne production
	Vignes	Cardinal	50	Bonne production ( pour tous les variétés)
		Musca	25	
		Hamad Omar	40	
	Figuier	Noire	50	Bonne
		Vert	15	
	Les grenadiers	Normal	70	Faible

D'après le tableau, dans l'exploitant n°2, il y a plusieurs types des cultures : la palmier dattier (Deglet Nour, Ghars, Timjoughert, Bent Khbala), la vignes (Cardinal, Mosca, Hamad Ba Omar), figuier (Noire, Vert) et les grenadiers(Normal).

**Tableau 21** : Les cultures existantes dans l'exploitation enquêtée n°3.

	<i>Cultures</i>	<i>Variétés</i>	<i>Superficie ou effectifs</i>	<i>Production moyenne ou rendement</i>
3	Palmier dattier (366arbres )	Deglet Nour	250	2 qtx/arbre
		Ghars	35	2 qtx/arbre
		Timjoughert	6	2 qtx/arbre
		Kseba	3	2 qtx/arbre
		Litima	2	2 qtx/arbre
	Les agrumes	Citron normal	6	Production est faible
	Vignes	Musca (rouge)	40	Bonne production
Figuiers 20	Rouge	/	Bonne production	
	Jaune	/		
	Noire	/		
Les grenadiers	Le grenadier de Messaâd	15	Production moyenne	
Haricots	Verts	½ Ha	Bonne production	

D'après le tableau, dans l'exploitant n°3, il y a plusieurs types des cultures : la palmier dattier de 366 Types (Deglet Nour, Ghars, Timjoughert, Bent Khbala, Kseba, Litima), les agrumes (citron normal), la vigne (Musca de couleur rouge), Figuiers (rouge, jaune , noire), les grenadiers (le grenade de Messaad) et Haricots vert.

**Tableau 22** : Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n°4.

	<i>Cultures</i>	<i>Variétés</i>	<i>Superficie ou effectifs</i>	<i>Production moyenne ou rendement</i>
<b>4</b>	Palmier dattier	Deglet Nour	200	Production moyenne
		Ghars	120	
		Timjouhert	120	
		Degla Beida	120	
	Les agrumes	Thomson Navels	50	Production moyenne
Vignes (50 arbre)	-Dattier de Beyrouth - Raisins secs - Rouge	(50arbre)	Production est faible	
Figuiers 100	Bakour	20	Production moyenne	
	Rouge	50		
	Kabyle	30		
Les grenadiers 50	- Grenade douce	/	Production moyenne	
	- Grenade aigre	/		
	-Le grenade de Messaad	/		
	- Le grenade de Espagnols	/		

D'après le tableau, dans l'exploitant n°4, il y a plusieurs types des cultures : la palmier dattier (Deglet Nour, Ghars, Timjouhert, Degla Beida), les agrumes (Thomson), Vignes (Dattier de Beyrouth, raisins secs, rouge), la figuiers (Bakour, rouge, kabyle) et les grenadiers (Grenade douce, Grenade aigre, Le grenade de Messaad, Le grenade de Espagnols).

**Tableau 23.** Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n°5.

	<i>Cultures</i>	<i>Variétés</i>	<i>Superficie ou effectifs</i>	<i>Production moyenne ou rendement</i>
5	Palmier dattier 150	Deglet Nour	100	Production est faible
		Ghars	50	
	Les agrumes	Citron (local)	25	Production est faible

D'après le tableau, dans l'exploitant n°5, il y a seulement deux types des cultures : la palmier dattier (Deglet Nour, Ghars), les agrumes (citron local)

**Tableau 24.** Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n°6.

	<i>Cultures</i>	<i>Variétés</i>	<i>Superficie ou effectifs</i>	<i>Production moyenne ou rendement</i>
6	Palmier dattier	Deglet Nour	70	5 Qtx/arbre
		Ghars	140	7 Qtx/arbre
		Tafezouine	35	4 Qtx/arbre
		Degla Beida	35	50 Kilo/arbre
		Tanslit	3	50 Kilo/arbre
		Timjoughert	3	60 Kilo/arbre
		Bent Khbala	10	1 Qtx/arbre
	Les agrumes	Thomson	10	50 Kilo/arbre
	Vignes	Dattier de Beyrouth	180	3 Qtx/arbre
	Olivier 231	Chemllal	180	3 Qtx/arbre
Segoise		51	1 Qtx/arbre	
Culture maraichère	Tomate	/	Production moyenne	
Menthe	Menthe	/	Production moyenne	

D'après le tableau 24, l'exploitation n°6 est une grande exploitation par rapport à l'autre exploitation, Elle comprend de nombreux types de cultures : le palmier dattier (Deglet Nour, Ghars, Tafezouine, Degla Beida, Tanslit, Timjouhert, Bent Khbala), les agrumes(Thomson), la vigne (Dattier de Beyrouth), l'olivier (Chemllal, Segoise), la culture maraichère (Tomate) et Menthe.

**Tableau 25.** Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n°7.

	<i>Cultures</i>	<i>Variétés</i>	<i>Superficie ou effectifs</i>	<i>Production moyenne ou rendement</i>
7	Palmier dattier	Deglet Nour	180	Production moyenne
		Ghars	30	
		Tafezouine	30	
		Bent Khbala	5	
	Olivier 50	Chemllal	30	Production est faible
	Segoise	20		

D'après le tableau 25, dans l'exploitant n°7, il y a seulement deux types des cultures : la palmier dattier (Deglet Nour, Ghars, Tafezouine, Bent Khbala), l'olivier (Chemllal, Segoise).

**Tableau 26.** Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n° 8.

	<i>Cultures</i>	<i>Variétés</i>	<i>Superficie ou effectifs</i>	<i>Production moyenne ou rendement</i>
8	Palmier dattier	Deglet Nour	15	Production moyenne
		Ghars	7	
	Les agrumes ( Citron)	Citron du Nord	7	Production est faible
		Citron local	/	
	Vignes	Raisins secs	5	Bonne production
Figuiers	Le Bakour ( locale a couleur noire)	2	Production moyenne	
Les grenadiers	Grenade douce	7	Production moyenne	

D'après le tableau 26, dans l'exploitant n°8, il y a cinq types des cultures : la palmier dattier (Deglet Nour, Ghars), les agrumes (Citron du nord et local), la vigne (Raisins secs), figuiers (Le Bakour =locale a couleur noire) et les grenadiers (Grenade douce).

**Tableau 27.** Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n° 9.

	<i>Cultures</i>	<i>Variétés</i>	<i>Superficie ou effectifs</i>	<i>Production moyenne ou rendement</i>
<b>9</b>	Palmier dattier 11000	Degla Beida Deglet Nour Ghars Tafezouine Aoula	(11000 Palmier)	Production moyenne
	Olivier 7000	Olivier vertes Chemllal	(7000 arbre)	Production moyenne

D'après le tableau 27, dans l'exploitant n°9, il y a seulement deux types des cultures : la palmier dattier (Degla Beida, Deglet Nour, Ghars, Tafezouine, Aoula), l'olivier (Olivier vertes, Chemllal).

**Tableau 28.** Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n° 10.

	<i>Cultures</i>	<i>Variétés</i>	<i>Superficie ou effectifs</i>	<i>Production moyenne ou rendement</i>
<b>10</b>	Palmier dattier	Deglet Nour	155	(80Kilo/1palmier) dans tous les variétés des Palmier dattier
		Ghars	30	
		Tafezouine	10	
		Timjoughert	5	
		Bent Khbala	8	
		Litima	1	
	Les agrumes (600 arbre)	Citron	/	Production est faible
	Orange	/		
	Mandarinier	/		
Vignes (50 arbre)	Raisins secs	/	Production moyenne	
	Cardinale	/		
	Rouge	/		
Figuier (10 arbre)	Bakour	/	Bonne production	
	Verte	/		
Les grenadiers	Locale	50	Production est faible	
Olivier (100)	Chemllal	100 arbre	Production moyenne	
	Segoise			

Après le tableau 28, dans l'exploitant n°10, il y a plusieurs types des cultures : la palmier dattier (Deglet nour, Ghars, Timjoughert, et Degla Beida), les agrumes (Citron, Orange et Mandarin), la vigne (Raisins secs, Cardinale et Rouge), la figuier (Bakour, Verte), Les grenadiers (Grenade locale) et l'olivier (Chemllal, Segoise).

**Tableau 29.** Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n° 11.

	<i>Cultures</i>	<i>Variétés</i>	<i>Superficie ou effectifs</i>	<i>Production moyenne ou rendement</i>
<b>11</b>	Palmier dattier	Deglet nour Ghars	(220 Palmier)	Production moyenne

Après le tableau 29, dans l'exploitant n°11, il y a un seul type des cultures : la palmier dattier (Deglet Nour, Ghars).

**Tableau 30.** Les cultures existantes dans l'exploitation enquêté n° 12.

	<i>Cultures</i>	<i>Variétés</i>	<i>Superficie ou effectifs</i>	<i>Production moyenne ou rendement</i>
<b>12</b>	Palmier dattier 200	Deglet nour	150	Production est faible
		Ghars	50	
	Les agrumes	Citron locale Orange	12 12	Production est faible

Après le tableau 30, dans l'exploitant n°12, il y a seulement deux types des cultures : la palmier dattier (Deglet nour, Ghars), Les agrumes (Citron locale, Orange).

D'après tous *les tableaux* précédents. On remarque que la culture dominante est les palmiers dattier. Plusieurs variétés sont cultivées comme : Deglet nour, Ghars et Timjoughert.

Les cultures fruitières existantes sont : les Agrumes, La vigne, Grenadiers, et l'Olivier.

Les cultures fourragères représentées essentiellement par la culture de luzerne, sont destinées à l'alimentation des animaux d'élevage.

### 3) Les élevages existants

Parmi des exploitations enquêtées, six d'entre-elles pratiquent de l'élevage. Les élevages existants sont représentés dans le tableau 31.

**Tableau 31.** Types et effectifs des élevages existants.

<i>Exploitations</i>	<i>Elevages</i>	<i>Races/types</i>	<i>Effectifs (têtes)</i>	<i>Production totale</i>
1	Caprin	/	20	/
2	- Ovin - Caprin -Poulets -Canards - Perdrix	-Normal -Local (de Guerrara) -Local -Normal -/	10 8 14 6 5	/ 5L/1j Bonne production des œufs Bonne production des œufs Production moyenne des œufs
3	- Caprin - Poulets	-Normal -Local	16 8	6L/1j Bonne production des œufs
4	- Caprin	-a couleur blanc	5	Production moyenne de lait
6	- Caprin  -Poulets :	- a couleur blanc  Pour Viande Pour les œufs	40  2000 40	Production moyenne de lait  Bonne production Bonne production

#### **4) Les ennemis de cultures rencontrés**

Tous les exploitants interrogés ont signalé l'existence de plusieurs ennemis de cultures. Nous avons remarqué la présence d'insectes (La pyrale des dattes, le Mylois) sur les palmiers et les arbres fruitiers, les acariens sur les palmiers et le puceron sur les agrumes. Quant aux mauvaises herbes, on les trouve en abondance et en plusieurs espèces. Il y a aussi des maladies fongiques et bactériennes. Nous avons classé ces ennemis en fonction de la culture la plus attaquée.

##### **4.1. Les ennemis des palmiers dattiers.**

Les ennemis rencontrés pour la culture du palmier dattier sont présentés dans le tableau n°32.

**Tableau 32.** *Les ennemis des palmiers dattiers.*

<b>Cultures attaquées</b>	<b>Agents causals /espèces</b>	<b>Symptômes</b>	<b>Dégâts enregistrés</b>
Palmiers dattiers	<p><b><u>1-Les insectes</u></b></p> <p>-La pyrale des dattes (<i>Ectomyelois ceratoniae</i> Z.)</p> <p>-La cochenille blanche (<i>Parlatoria blanchardi</i> T.)</p>	<p>- A l'intérieur des dattes, on trouve des grumeaux d'excréments des larves.</p> <p>- Comme des écailles cireuses de forme ovale et de taille variable, de couleur est blanche ou grise.</p>	<p>-La perte de production peut atteindre plus que 20 %.</p> <p>-/.</p>
	<p><b><u>2-Les acariens</u></b></p> <p>-Boufaroua (<i>Oligonychus afrasiaticus</i> M.)</p>	<p>-L'existence de toiles soyeuses.</p>	<p>-La qualité et le rendement de production phoeniculture sont réduits.</p>
	<p><b><u>3-Les mauvaises herbes.</u></b></p> <p>-Chiendent (<i>Elytrigia repens</i> L.)</p> <p>-Dis (<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>)</p> <p>-Les phragmites (<i>Phragmites australis</i>).</p>	<p>/</p> <p>/</p> <p>/</p>	<p>-Les mauvaises herbes font concurrence aux palmiers pour l'utilisation de l'eau et des substances nutritives.</p>
	<p><b><u>4-Maladie fongique</u></b></p> <p>-Bayoud (<i>Fusarium oxysporum fsp albedinis</i>)</p>	<p>-Le dessèchement et le blanchiment d'une palme au niveau de la couronne moyenne.</p>	<p>-Diminution de la qualité commerciale des fruits</p>

## **1-Les insectes :**

### ***La pyrale de la datte ou Myelois (Ectomyelois ceratoniae Z.)***

En plus de la campagne réservée à boufaroua, les services agricoles menaient une deuxième campagne de traitement contre le Myelois à partir du 10 juillet. Ces services suivent les mêmes procédures de la campagne contre le boufaroua. Le produit utilisé étant Alphazuron SC 20% de Diflubenzuron à la dose de 50 ml/hl. ∞

### ***- La cochenille blanche (Parlatoria blanchardi T.)***

Comme des écailles cireuses de forme ovale et de taille variable, de couleur est blanche ou grise

## **2-Les acariens**

***-Boufaroua (Oligonychus afrasiaticus M.)*** est un acarien jeune des palmier dattier, est l'un des principaux ravageurs du palmier dattier qui peut causer des dégâts considérables allant jusqu'à l'anéantissement total de la récolte.

## **3-Les mauvaises herbes.**

***-Chiendent (Elytrigia repens L.)*** est une plante adventice de la famille des Graminées.

***-Diss (Ampelodesmos mauritanicus.)*** est une plante adventice de la famille des Poaceae (graminées).

***-Les phragmites (Phragmites australis.)*** est une plante adventice de la famille des Poaceae .

Dans les vergers de palmiers dattiers les herbicides utilisés sont des herbicides totaux contre le Dis (monocotylédone) et d'autres adventices. Les herbicides sélectifs sont aussi utilisés les cultures installées dans la palmeraie (légumes et céréales).

## **4-Maladie fongique**

***-Bayoud (Fusarium oxysporum fsp albedinis.)***

## 4.2. Les ennemis de la culture des agrumes

Les ennemis de la culture des agrumes dans le tableau n°33.

**Tableau 33.** *Les ennemis des agrumes.*

<i>Les cultures attaquées</i>	<i>Agents causals /espèces</i>	<i>Symptômes</i>	<i>Dégâts enregistrés</i>
Les agrumes	<p><b><u>1-Les insectes</u></b></p> <p>1- Myelois (Ectomyelois ceratoniae Z.)</p> <p>2-La mouche méditerranéenne des fruits (Ceratitis capitata wiedemann.</p> <p>3-La mineuse des fruits des agrumes (Phylloconistis citrella).</p>	<p>1- Dépose ses œufs sur les fruits, déformation des feuilles et des fruits.</p> <p>2- Dépose ses œufs sur les fruits.</p> <p>-Déformation des feuilles et des fruits.</p> <p>3- Elle céruse des galeries brunâtres visibles au dos des feuilles. Avant de jaunvir et de se recroqueviller, les feuilles présentent des reflets argentés évoquant des traînées de bave de limace.</p>	<p>-Diminution de la qualité commerciale des fruits</p> <p>-Affaiblissement de l'arbre : Chute des feuilles et fruits, diminution de calibre des fruits.</p>
	<p><b><u>2-Les acariens</u></b></p> <p>-Acarien des agrumes.</p>	<p>-Il se nourrit à partir des fruits et des feuilles.</p>	<p>- Affaiblir l'arbre et d'empêcher la fructification.</p>
	<p><b><u>3-Les mauvaises herbes</u></b></p> <p>-Chiendent</p> <p>-Sétaire verte</p> <p>-La cuscute</p> <p>-Les phragmites</p>	<p>/</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>/</p>	<p>-Les mauvaises herbes font concurrence aux arbres pour l'utilisation de l'eau et des substances nutritives.</p>

	-Dis		
	<b><u>4-Les maladies bactériennes</u></b> -Feu Bactérien	- Sur les agrumes, bouquets floraux et jeunes pousses noircissent et se dessèchent comme s'ils avaient été passés au feu.	-/
	<b><u>5-Les maladies fongiques</u></b> -Gommose( pourriture des racines)=Phytophthora spp	-L'écoulement d'une substance gommeuse à la surface de branches ou du tronc de arbres.	/

### ***1-Les insectes***

#### ***-Myelois (Ectomyelois)***

***-La mouche méditerranéenne des fruits (Ceratites capitata wiedemann)*** est considérée comme l'un des insectes ravageurs les plus importants et craints dans le monde, de par son caractère très polyphage.

Elle cause des symptômes, les fruits infestés présentent une petite tâche autour des points de piqûres provoquant la chute prématurée des fruits.

***-La mineuse des agrumes (Phylloconistis citrella)*** est un lépidoptère dont la larve creuse des mines dans les feuilles d'agrumes (principalement citronniers, orangers. Appartenir à famille Gracillariidae.

### ***2-Les acariens***

-Acarien des agrumes.

### ***3-Les mauvaises herbes***

-Chiendent (Elytrigia repens L.) est une plante adventice

-Sétaire verte (Setaria viridis)

- La cuscute (*Cuscuta campestris*)
- Les phragmites (*Phragmites australis*)
- Dis (*Ampelodesmos mauritanicus*)

#### 4-Les maladies bactériennes

-**Feu Bactérien (*Erwinia amylovora*)** est une maladie bactérienne des plantes qui affecte les Rosacées. C'est l'une des plus dangereuses maladies des agrumes.

#### 5-Les maladies fongiques

-**Gommose (*Phytophthora spp*)** sont des Oomycètes du sol qui peuvent s'attaquer aux différents organes de la plante : les racines, les branches, le tronc mais également les fruits.

### 4.3. Les ennemis de la culture des grenadiers

Les ennemis de la culture des grenadiers dans le tableau n°34.

**Tableau 34.** Les ennemis des grenadiers.

<i>Les cultures attaquées</i>	<i>Agents causals /espèces</i>	<i>Symptômes</i>	<i>Dégâts enregistrés</i>
Les grenadiers	<p><b><u>1- Les insectes</u></b></p> <p>- Myelois.</p> <p>-Puceron (Aphis punicae)</p>	<p>-Dépose ses œufs sur les fruits.</p> <p>-qui s'accroche aux ramures ou aux feuillages des plantes pour en prélever la sève.</p> <p>Qui colonise les jeunes pousses printanières.</p>	<p>-La qualité et le rendement de production des grenadiers est réduite.</p> <p>-contribue à une forte altération qualitative et quantitative de la production des grenadiers.</p>

## 1- Les insectes

### - Myelois.

**-Puceron (*Aphis punicae*)** : Les pucerons les plus dommageables à l'échelle mondiale sont le puceron de grenadier *Aphis punicae*.

Cette espèce manifeste une période d'infestation en avril et pouvant s'étaler jusqu'à la fin juin sur les jeunes pousses, les feuilles, les boutons floraux et même sur les jeunes fruits.

## 4.4. Les ennemis de la culture de la vigne

Les ennemis de la culture des vignes dans le tableau n°35.

**Tableau 35.** *Les ennemis de la vigne.*

<i>Les cultures attaquées</i>	<i>Agents causals /espèces</i>	<i>Symptômes</i>	<i>Dégâts enregistrés</i>
La vigne	<b><u>1-Les insectes</u></b>  Pyrale de la vigne ( <i>Sparganothis pilleriana Schiffermuller</i> )	- Les chenilles se nourrissent des bourgeons et des feuilles de la vigne.	-Diminution de la qualité commerciale des fruits  -Affaiblissement de l'arbre : Chute des feuilles et fruits.
	<b><u>2-Maladies fongiques</u></b>  1- Mildiou ( <i>Plasmopara viticola</i> ).  2- Oïdium ( <i>Erysiphe necator</i> )	1-Les symptômes sur les feuilles se manifestent par des taches d'huile caractéristiques sur la face supérieure. Ces taches prennent la forme d'une mosaïque à la fin du cycle végétatif.  2- L'apparition d'un feutre blanc poudreux sur la face inférieure des feuilles.	/

		Sur la tige, on observe des taches étoilées qui peuvent mesurer jusqu'à quelques centimètres et qui prennent une coloration brune à noire.	/
--	--	--	---

### ***1-Les insectes***

***-Pyrale de la vigne (Sparganothis pilleriana Schiffermuller)*** est une espèce de lépidoptères (papillons) de la famille des Tortricidae.

Elle est appelée Pyrale de la vigne sous sa forme imago (papillon) et Tordeuse printanière de la vigne sous sa forme chenille. Ces larves attaquent principalement la vigne et aussi d'autres plantes.

### **2-Maladies fongiques**

***- Mildiou (Plasmopara viticola) :***

*Plasmopara viticola* est un pseudochampignon de la famille des *Peronosporaceae*. C'est l'agent pathogène du mildiou de la vigne.

***- Oïdium (Erysiphe necator)*** est maladie causée par un champignon. Qui provoque des dégâts (sur réduit la quantité de vendange).

#### 4.5. Les ennemis de la culture de figuier

Les ennemis des cultures des figuiers dans le tableau n°36.

**Tableau 36.** *Les ennemis des figuiers.*

<i>Les cultures attaquées</i>	<i>Agents causals /espèces</i>	<i>Symptômes</i>	<i>Dégâts enregistrés</i>
Figuiers	<b><u>1-Insectes</u></b>  1-La cératite des figuiers (Ficuscarica.L)  2-La mouche des fruits.	-L'apparition des œufs( Les femelles ponte les œufs).	-Diminution de la qualité commerciale des fruits.  -Affaiblissement de l'arbre : Chute des feuilles et fruits, diminution de calibre des fruits.

#### ***1-Insectes***

***-La cératite des figuiers (Ficuscarica.L)***

***-La mouche des fruits.***

#### 4.6 Les ennemies de la culture de tomate

Les ennemies de la culture des tomates dans le tableau n°37.

**Tableau 37.** *Les ennemis de la tomate.*

<i>Les cultures Attaquées</i>	<i>Agents causals /espèces</i>	<i>Symptômes</i>	<i>Dégâts enregistrés</i>
La tomate	<b><u>1-Insectes</u></b>  - Mineuse de feuille de tomate ( <i>Tuta absoluta</i> )	- Mines sur feuille causées par la larve. Attaque les jeunes fruits verts Complète du limbe.	-/
	<b><u>2-Les maladies fongiques</u></b>  -Oïdium	-Apparition des taches jaunâtres sur les feuilles.	/

##### ***1-Insectes***

- ***Mineuse de feuille de tomate (*Tuta absoluta*)*** est insecte lépidoptère particulièrement dangereux pour les cultures de tomates, appartient à la famille des Gelechiidae.

##### ***2-Les maladies fongiques***

-***Oïdium (*Leveillula Taurica*)***, Il s'agit d'un champignon capable d'infecter les cultures comme la tomate. Il provoque des symptômes sur les feuilles de la tomate.

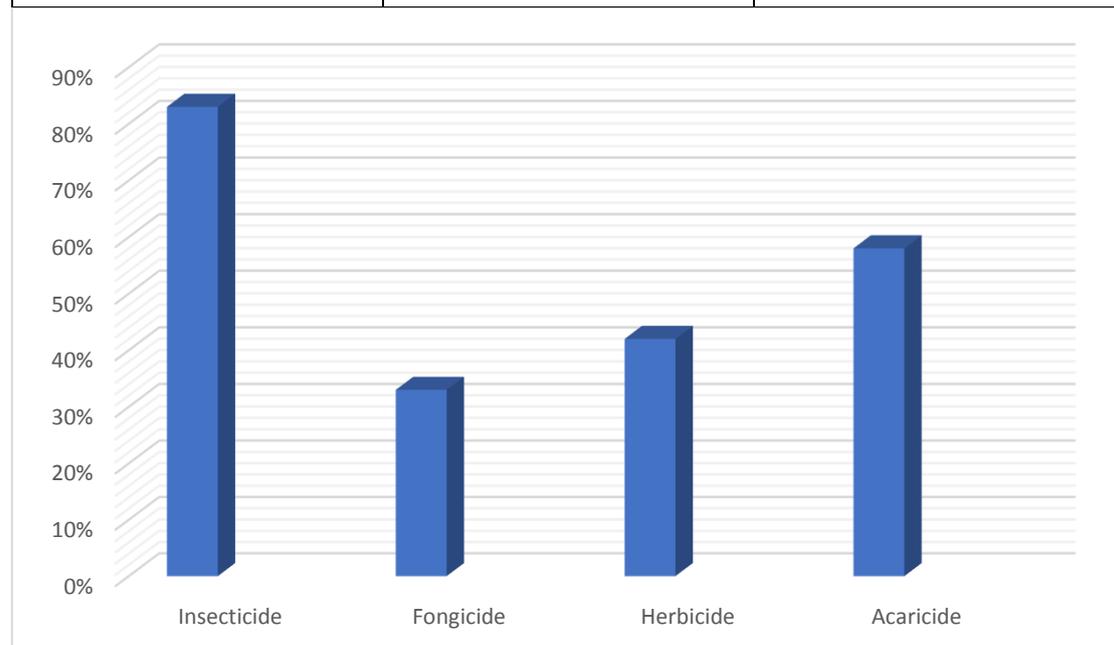
## 5) Utilisation des pesticides

### 5.1) Les types de traitements utilisés

La figure 10 montre que les agriculteurs utilisent toute une gamme de produits phytosanitaires pour le traitement de leurs cultures. Les insecticides sont les produits les plus utilisés par les agriculteurs enquêtés avec 83%, Suivi des acaricides 58%, des herbicides 42% et des fongicides 33% respectivement.

**Tableau 38.** Les type de traitements utilisés.

<i>Pesticide</i>	<i>Nombre d'exploitation</i>	<i>Pourcentage</i>
Insecticide	10	83%
Fongicide	4	33%
Herbicide	5	42%
Acaricide	7	58%



**Figure 12.** Les pourcentages d'utilisation des pesticides.

## 5.2) Présentations des produits utilisées

Les produits utilisés au niveau des exploitations sont notre enquête sont présenté dans le tableau n°39.

**Tableau 39.** Répartition les pesticides utilisés dans les exploitations enquêtées.

<i>Nom commerciale</i>	<i>Matière active</i>	<i>D. A. R</i>	<i>Dose d'utilisation</i>	<i>Culture concernée</i>	<i>Organe touché</i>
<b><i>Insecticides</i></b>					
AL Phazuron	ALphazon S /C 20%	14 j	50ml/100L d'eau	Palmier Dattier	Fruits/ Datte
Décis	Cypermethrine	3	3-5cc/10L d'eau	Palmier Dattier/Les arbres fruités	Fruits/ Datte
Lannate	Methomyl	21	15cc/10L d'eau	La menthe	Les feuilles
Dursban	Chlorpyrifos-Ethyl	14	15cc/10L d'eau	Les agrumes/Les arbres fruités /Les cultures Maraichères	Les feuilles/les fruits
Ultracide	Methiolation Ec	21	20cc/10L d'eau	Les cultures Maraichères	Les feuilles/les fruits
Agromec	Abamectine	3-7	50ml/hl	Les cultures Maraichères	Les feuilles
<b><i>Fongicides</i></b>					
<i>Nom commerciale</i>	<i>Matière active</i>	<i>D. A. R</i>	<i>Dose d'utilisation</i>	<i>Culture concernée</i>	<i>Organe touché</i>
Maphytophanate	Methylthiophanate	3	10g/10L	Le menthe	Les feuilles
Valiam targo	Chlorantranilprole +Abamectine	3	5cc/10L	La tomate	Les feuilles

Trinol	Triadimelol	7	30-50cc/100L	Les cultures Maraichères	Les feuilles/les fruits
<b>Herbicides</b>					
<b>Nom commercial</b>	<b>Matière active</b>	<b>D. A. R</b>	<b>Dose d'utilisation</b>	<b>Culture concernée</b>	<b>Organe touché</b>
Fortin	Glyphosate 360G/L (SL)	/	6-9L/Ha	Les mauvaises herbes	A tous
Kalach	Glyphosate	/	8-10 L/Ha	Les mauvaises herbes	Tous les parties du plante
Fomac	Glyphosate trimesium 480g/L	/	1L/30L d'eau	Chiendent Diss Phragmites	/
Round Up 360g/l	Glyphosate	/	300ml/15L d'eau	Contre tous les mauvaises herbes	/
Round Up Turbo 480g/l	Glyphosate	/	300ml/15L d'eau	Contre tous les mauvaises herbes	/
Fluozifop 12,5L EC	Fluozifop-P-Butyl 12,5L EC	/	1L/Ha	Contre les graminées	/
Linuron		/	2Kilo/Ha 1Kilo/Ha 1,5Kilo/Ha 1Kilo/Ha	Pomme de terre La tomate Carottes Haricots	/
Mustong 360 SE		/	0,6L/Ha	Contre les dicotylédone	/
Traxos 0,5EC		/	1L/Ha	Contre les monocotylédone	/
<b>Acaricides</b>					

<i>Nom commerciale</i>	<i>Matière active</i>	<i>D. A. R</i>	<i>Dose d'utilisation</i>	<i>Culture concernée</i>	<i>Organe touché</i>
Vapcomic	Abamectine	14	75ml/100L d'eau	Palmier Dattier	Fruits/ Datte

### 5. 3) *Les noms des produits*

L'analyse de notre enquête a permis de répertorier 19 noms commerciaux de pesticides, dont 11 matières actives différentes (différents pesticides avec la même matière active) Lors de l'analyse du tableau 12, nous constatons que :

#### 1-Les insecticides

- ❖ L'insecticide *AL Phazuron* qu'a de matière active « *ALphazon S/C 20%* », est utilisé pour le traitement du Myelois qu'attaque les palmiers dattier, les agrumes et les grenadiers.
- ❖ L'insecticide *Décis* qu'a de matière active « *Cypermethrine* », est utilisé pour le traitement de la cératite qu'attaque les figuiers et les grenadiers.
- ❖ L'insecticide *LANNATE* qu'a de matière active « *Methomyl* », est utilisé pour le traitement des pucerons qu'attaque la menthe.
- ❖ L'insecticide *Dursban* qu'a de matière active « *Chlorpyrifos-Ethyl* », est utilisé pour le traitement du :
  - Cochenille qu'attaque les agrumes et les arbres fruités.
  - Carpocapse qu'attaque les pommiers et les poiriers.
  - Noctuelles qu'attaque les cultures maraichères.
  - Taupin et vers blanc qu'attaque les cultures maraichères.
- ❖ L'insecticide *Ultracide* qu'a de matière active « *Methiolation Ec* », est utilisé pour le traitement de la Cochenille qu'attaque les arbres fruités et les palmiers dattiers, Aleurodes qu'attaque les cultures maraichères et Puceron qu'attaque les cultures Maraichères et les arbres fruités.

❖ L'insecticide *Valiam targo* qu'a de matière active « Chlorantranilprole +Abamectine », est utilisé pour le traitement de la mineuse de la tomate qu'attaque les cultures Maraichères (la tomate).

❖ L'insecticide *AGROMECC* qu'a de matière active « *Abamectine* », est utilisé pour le traitement de la Mineuse et les Acariens qui attaque les cultures Maraichères, les arbres fruités et les Palmiers dattiers.

#### 2-les acaricides

❖ L'acaricide *Vapcomic* qu'a de matière active « *Abamectine* », est utilisé pour le traitement du Boufaroua qu'attaque les palmiers dattiers.

#### 3-Les herbicides

❖ L'herbicide *Fomac* qu'a de matière active « *Glyphosate trimesium480g/L* », est utilisé pour le traitement du Chiendent, le Dis et les Phragmites.

❖ L'herbicide *Fortin* qu'a de matière active « *Glyphosate 360G/L (SL)* », est utilisé pour le traitement du les Chiendent, le Dis, les Phragmites, Sétaire verte et la cuscute.

#### 4-Les fongicides

❖ Le fongicide *Maphyto-phanate* qu'a de matière active « *Methylthiophanate* », traité l'oïdium de menthe qu'attaque la menthe.

❖ Le fongicide *TRINOL* qu'a de matière active « *Triadimelol* », est utilisé pour le traitement du l'oïdium qu'attaque les cultures Maraichères.

### ***3 Durée avant récolte***

Les agriculteurs interrogés ont attesté du respect des délais d'attente, c'est-à-dire qu'ils ont respecté la durée avant récolte (DAR) des produits qu'ils ont utilisés.

## ***Conclusion***

Les pesticides ont fortement contribué à l'amélioration des rendements agricoles et permis un énorme progrès dans la maîtrise des ressources alimentaires. Afin d'étudier l'utilisation des produits pesticides au niveau de la zone de Guerrara (w. Ghardaïa), nous avons effectué des enquêtes chez les exploitants de cette zone. Nous avons élaboré un questionnaire composé de 8 questions claires et compréhensibles pour les agriculteurs, les enquêtes ont été effectuées de mars à avril 2021.

Pendant notre enquête les services de l'agriculture au niveau de la commune nous ont informé des campagnes qu'ils organisent chaque année dans les palmeraies pour lutter contre le Boufaroua et Mylois et qui ont donné de bon résultats en limitant la propagation de ces insectes.

Ces campagnes visent aussi à inciter les agriculteurs à combiner l'usage de traitement chimique avec des traitements biologiques de façon à limiter les couts économiques ainsi que les dégâts écologiques induits par une utilisation excessive de produit chimiques.

Au finale, notre étude a permis d'apporter des éclaircissantes et plusieurs informations sur l'utilisation et la gestion des produits phytosanitaires dans la zone d'étude. Tout en évaluant les connaissances ainsi que la prise de conscience.

## **Références**

### **A**

**1. AIS R. OUAMRANE H. 2018.** Enquête sur l'utilisation des produits destinés à la protection phytosanitaire des céréales dans la wilaya de Bouira. Mémoire de Master, UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA.

**2. AMOUMENE S. 2013.** Qualité chimique de l'eau de la nappe alluviale de Guerrara. Mémoire de Master, UNIVERSITE KASDI MERBAH, OUARGLA. 4P.

**3. AYAD-MOUKHTARI N. 2012.** Identification et dosage des Pesticides dans l'Agriculture et les problèmes d'Environnement liés [en ligne]. Mémoire Magister : chimie organique (Environnement). Université d'Oran.

### **B**

**4. BELMEHEL N. 18/09/2019.** Effets des traitements pesticides sur les composés phénoliques de la pomme de terre cultivée (*Solanum tuberosum* Var *Sylvana*). Mémoire de Master, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem. 8P.

**5. BOUSTA, N. DJOURDIKH Z. 2018.** Contribution à l'étude de l'utilisation et de commercialisation des produits phytosanitaires dans la région de Bouira. MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER ACADIMEQUE. DEPARTEMENT DE BIOLOGIE, BOUIRA : UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ.

### **C**

**6. CHELLAT S. le 07 Septembre 2014.** Cadre Sédimentologique et Paléo environnemental des Formations mio-pliocènes de la région de Guerrara (Ghardaïa, Algérie). Thèse de Doctorat, UNIVERSITE CONSTANTINE 1.

### **D**

**7. DOROTHEE B. le 29 novembre 1984.** L'IMPACT DES PESTICIDES SUR LA SANTÉ HUMAINE. UNIVERSITE HENRI POINCARE - NANCY 1. FACULTE DE PHARMACIE. Disponible sur :

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>.

## ***H***

**8. HASSENE A. Le 20/11/2017.** Etude minéralogique et micro morphologique de sols alluviaux de la Région de Guerrara (w. Ghardaia) [en ligne]. Mémoire Magister : Pédologie. Institut National Agronomique –El -Harrach –Alger.

## ***K***

**9. KOUADIO A. 28 Août 2015.** Etude de la contamination du poivron (*Capsicum L.*, 1753) par les produits phytosanitaires. Mémoire de Master, Université Nangui Abrogoua.

## ***L***

**10. LOUCHAHI M. 2015.** Enquête sur les conditions d'utilisation des pesticides en agriculture dans la région centre de l'algérois et la perception des agricultures des risques associés à leur utilisation. [En ligne]. Mémoire Magister : amélioration de production végétale et des ressources génétiques. Ecole nationale supérieure d'agronomie, 68p.

## ***O***

**11. OUCHEBBOUK J. ZIBANI- AMOKRANE N.** Contribution à l'étude de l'utilisation des pesticides dans quelques vergers des régions de Tizi-Ouzou, Bouira et Boumerdes. Mémoire de Magister, UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU.

## ***R***

**12. RAHATLFOUL M. CHERIF I. 2019.** Utilisation et risques des pesticides dans les périmètres de mise en valeur de la wilaya d'Adrar : cas de la région d'Aougrout, en ligne. Sciences de la nature et de la vie. Sciences agronomiques. Systèmes de production agro-écologique.

## Annexes

### Annexe 01 : Produits phytosanitaires utilisés dans la région

<i>Nom commercial</i>	<i>Matière active</i>	<i>Concentration</i>	<i>Dose d'utilisation</i>
<b>INSECTECIDES</b>			
<b>DECIS 25 EC</b>	DELTAMETHRINE	25 G/L	0,5 L/Ha
<b>ACEPLAN 20 SP</b>	ACETAMEPRIDE	20%	20 - 30 g/hl
<b>NOSPILEM</b>	ACETAMEPRIDE	20%	20 - 30 g/hl
<b>DURSBAN</b>	CHLOR-PYREPHOS	2%	15cc/10L d'eau
<b>KARATE</b>	LAMBDA CYHALOTHRINE	50 G/L	0,25 L/Ha
<b>ACARICIDES</b>			
<b>SOMECTIN 1.8 EC</b>	ABAMECTINE	18 G/L	40-50ml/hl
<b>VAPCOMIC</b>	ABAMECTINE	18 G/L	50ml/hl
<b>VERTIMEC</b>	ABAMECTINE	18 G/L	75ml/Ha
<b>ACRIVERTINE</b>	ABAMECTINE	18 G/L	75-100 ml/hl
<b>APACHE</b>	ABAMECTINE	18 G/L	50-100 ml/hl
<b>VERTIN</b>	ABAMECTINE	18 G/L	75 ml/hl
<b>ZORO</b>	ABAMECTINE	18 G/L	50 ml/hl
<b>DENOMITE</b>	PYRIOLABEN		
<b>MOCAP</b>	ETHOPROPHOS		
<b>FONGIDES</b>			

<b><i>ALIETTE</i></b>	PHOSETYL ALMIN		
<b><i>FOLUTTE</i></b>	PHOSETYL ALMIN		
<b><i>BELIN</i></b>	METHYL THIOPHANATE		
<b><i>MAPHYTO PHANATE</i></b>	METHYL THIOPHANATE	10 G/L (SL)	
<b>HERBICIDES</b>			
<b><i>PHOMAC 48 SL</i></b>	GLYPHOSATE	480 G/L	4-6 L/Ha
<b><i>NASA 36 SL</i></b>	GLYPHOSATE ACIDE	360 G/L	4-12 l/ha
<b><i>FORTIN</i></b>	GLYPHOSATE	360 G/L	6-9 L/ha
<b><i>FLUAZIFOP</i></b>	FLUAZIFOP-P- BUTYL	12,5% EC	1 L/Ha
<b><i>GALLANT SUPER</i></b>	HALOXYFOP-R- METHUL ESTEA		

## ***Annexes***

***Annexe 02*** : Fiche d'enquête sur l'utilisation des pesticides.

Nom de l'exploitant : .....

Age : .....

Niveau d'instruction : .....

Lieu de l'exploitation : .....

Date (s) d'enquête : .....

Source de connaissance agricole : .....

### **1) Les moyens de production de l'exploitation**

#### **1.1) La terre**

##### ***1 Types d'exploitations***

##### ***2 Taille des exploitations***

-Superficie totale de l'exploitation : .....

-superficie exploitée par les cultures : .....

***3 Aménagements et constructions existantes*** (clôture, maison, puits, forage, bâtiment d'élevage, Hangars

)

-Clôture : .....

-La maison : .....

- Puits, Forage, Bâtiment d'élevage et Hangars.

.....  
.....

#### **1.2) L'eau d'irrigation**

-exploitée Nappe: .....

-Source individuelle ou collective :  
.....

-profondeur : .....

-Qualité de l'eau : .....

### 1.3) La force de travail

Type de main d'œuvre	Effectifs	Fonction
Ouvriers		
Techniciens		
Ingénieur		

### 1.4) Matériels de travail

Type de matériel	Nombre	Utilisation	Etat

### 1.5) Les cultures existantes

Cultures	Variétés	Superficie ou effectifs	Production moyenne ou rendement

### 1.6) Les élevages existent

Elevages	Races	Effectifs	Production moyenne ou rendement

### **Problèmes phytosanitaires existants dans l'exploitation :**

	<i>Agents causals /espèces</i>	<i>Symptômes</i>	<i>Cultures attaquées</i>	<i>Dégâts enregistrés</i>	<i>Traitements effectués</i>
<i>Insectes</i>					
<i>Acariens</i>					
<i>Champignons</i>					

<i><b>Mauvaises herbes</b></i>					
------------------------------------	--	--	--	--	--

Les produits pesticides utilisés (Herbicides, Insecticides, Fongicides, Acaricides, Autres (à préciser)

Pour chaque produit utilisé :

- 1) Nom commercial : .....
- 2) Fréquence d'utilisation) : .....
- 3) Matière active : .....
- 4) Durée d'attente après traitement : .....
- 5) Respect de la période d'attente : .....
- 6) Culture (s) concernée (s) : .....
- 7) Méthode de traitement : .....
- 8) Organes touchés de la plantes (Tous, feuilles, fruits, ...) : .....
- 9) Période de réalisation du traitement : j/m : .....
- 10) Moyens de protection utilisés lors de la préparation et de l'application du pesticide : .....

