

لجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الجليلي بونعامة خميس مليانة

*République Algérienne Démocratique et Populaire*

*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*

Université Djilali Bounaâma de Khemis Miliana

*Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre*

Département de Biologie



*Mémoire de fin d'étude*

*En vue de l'obtention d'un diplôme de Master*

*Sciences de la Nature et de la Vie*

*Spécialité: Protection des écosystèmes*

## THEME

# Enquête phytosanitaire dans la wilaya d'Ain Defla

**Présenté par :**

M<sup>elle</sup> : Mahdjiba Khaoula

**Membre du jury :**

<b>Président</b>	M <sup>r</sup> RATT.A.M	MAA.UNV .Khemis Miliana
<b>Promotrice</b>	M <sup>me</sup> NABTI.D	MCB.UNV.Khemis Miliana
<b>Examineur</b>	M <sup>r</sup> BELOUAZNI.A	MAA.UNV.Khemis Miliana

Année Universitaire : 2017/2018

# REMERCIEMENTS



*Au terme de ce travail, avant tout Je désire adresser tous mes remerciements au tout puissant  
ALLAH qui m'a donné la force et patience d'accomplir ce travail.*

*On tient à remercier mon promotrice Madame Nabti Djahida maitre de conférence « 6 » pour  
avoir guidée, encouragée, conseillée, dans la pratique de notre travail de recherche pour son  
aide,  
son soutien moral et pour ses précieux conseils et orientations qu'elle m'a  
prodigué tout le long de ce travail de recherche.*

*Je voudrais également remercier les membres du Jury : Mr RATA MOHAMED, Mr  
BELOUAZNI AHMED pour avoir d'accepter d'évaluer et d'examiner ce travail et pour  
toutes leurs remarques et critiques*

*Je tiens également à remercier les services agricoles de la wilaya d'Ain Defla, les vendeurs des  
produits phytosanitaires, et les ingénieurs agronomes pour les informations, ainsi à tous ce qui  
ont contribué de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.*

*Je voudrais adresser mes remerciements à tous mes enseignants du Faculté des Science de la  
Nature et de la Vie et des Sciences de  
la Terre, Département biologie de l'Université Djillali Bounaama de  
Khemis Miliana pour la qualité de l'enseignement.*

*En fin je tiens à exprimer, mes remerciements à toutes les personnes qui ont  
participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

# Dédicaces



*Je dédie ce modeste travail:*

*A mes très chers parents*

*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour le respect, la reconnaissance.*

*Aussi, c'est tout simplement Je souhaite que Allah vous préserve une longue vie.*

*Une grande merci a Madame Nabti Djahida m'avoir encadré et j'en suis très honorée.*

*Je vous remercie pour votre implication et vos nombreux conseils.*

*Mes sœurs et mon frère :*

*Imane, Ikhllass, Mohammed Azzadine Je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie plein de santé et de bonheur.*

*A tous les membres de ma famille Mahdjiba, Ben Ali et Moussaoui :*

*Merci de votre soutien et de votre bonne humeur*

*A tous mes enseignants :*

*Merci de votre soutien*

*Mes chères amies et proches :*

*Fatima, Nadjet, Sara, Lamia, et toute la promo du PES je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.*

**Résumé**

Cette recherche porte sur l'évaluation par une étude de terrain, l'utilisation des produits phytosanitaires dans 61 sites. Une population de 60 agriculteurs exploitant une superficie de 676.5 ha étendue sur 07 daïras dans la wilaya d'Ain Defla a été enregistrée.

Dans ce travail les fongicides représente un taux de 39.39%, ainsi que 33.77% des insecticides tandis que les herbicides représentent un taux réduit de 22.51% ainsi que les acaricides sont faiblement présentés de 4.33%.

L'analyse de variance révèle une différence significative concernant l'utilisation des pesticides dans les différents champs agricoles. Un test de *Newmen* et *keules* réalisé a fin de comparé les groupes des pesticides obtenus.

L'Indice de fréquence détermine les seuils des doses appliquées dans les différentes exploitations agricoles enquêtées, les résultats montrent que les valeurs d'IFT variant entre 3.11 à 7.20 dont les spéculations céréales et cucurbitacées respectivement. Ce qui confirme l'utilisation intensive des pesticides ce qui influence directement sur la qualité de l'environnement.

**Mots Clés :** Agriculteurs; Ain Defla ; Enquête; Pesticides; IFT; Environnement.

**Abstract**

The present work consists of a phytosanitary survey in 61 sites. A population of 60 farmers exploiting an area of 676.5 ha spread over 07 daïras in the wilaya of Ain Defla has been registered.

The results reveal a rate of 39.39% fungicides, 33.77% insecticides while herbicides represents a reduced rate of 22.51% and acaricides are poorly presented 5%.

The statistical analysis reveals a highly significant deference of the use of these chemical treatments ( $P < 0.0001$ ), in addition a remarkable significant difference between the study areas ( $P = 0.0473$ ) which is due to the differentiation of the mode of these xenobiotics. A test of *Newmen* and *Keules* carried out in order to compare the groups of pesticides obtained.

The Frequency Index determines the dose holds applied in the different farms surveyed, the results show that the IFT values vary between 3.11 and 7.20 including cereal and cucurbitcrops respectively. This confirms the intensive use without any respect of the preventive doses influencing on the quality of the environmental so on the human health.

**Key Words:** Farmers; Ain Defla; investigation; pesticides; IFT; Environment.

**المخلص:**

يهدف العمل إلى دراسة ميدانية للمبيدات 61 موقعًا لعينة إحصائية تتكون من 60 مزارعاً من خلالها تم تسجيل مساحة قدرها 676.5 هكتاراً في 7 دوائر ممتدة في ولاية عين الدفلى.

مبيدات الفطريات بنسبة 39.39%، ومبيدات حشرية بنسبة 33.77%، بينما أظهرت مبيدات الأعشاب معدل

22.51%، ومبيدات التي كانت ضعيفة جدًا 05 .

كشفت التحليل الإحصائي عن مدى استخدام المعالجة ذات الدلالة العالية كبير بين مناطق الدراسة .

تم تحديد التراكيز المستعملة لهذه المبيدات (IFT) في المساحات الزراعية التطبيقية المختلفة حيث تظهر نتائج

قيم متغير بين 3.11% و 7.20% محاصيل الزراعية القرعيات . ما يؤكد الاستخدا

لجرات الوقائية على جودة البيئة و صحة الإنسان.

البيئة.

دراسة ميدانية، المبيدات

عين

الكلمات المفتاحية:

## ***LISTE DES ABREVIATIONS***

<b>DSA</b>	: Direction des services agricoles
<b>OMS</b>	: Organisation Mondiale de la santé
<b>ANOVA</b>	: Analyse de variance
<b>CM</b>	: Carrés moyennes
<b>CV</b>	: Coefficient de variation
<b>DDL</b>	: Degré de liberté
<b>P</b>	: Probabilité
<b>SCE</b>	: Sommes des carrés des écarts
<b>ANIRF</b>	: Agence nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière
<b>MEEM</b>	: Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer France
<b>ANDI</b>	: Agence nationale de Développement et de l'Indépendance
<b>ANIR</b>	: Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière Algérie
<b>PPDS</b>	: Plus petite différence significative
<b>SAT</b>	: Superficie agricole total
<b>SAU</b>	: Superficie agricole utile
<b>DAR</b>	: Dose avant récolte
<b>DH</b>	: Dose d'homologation
<b>PPDS</b>	: Plus petites différence significatif

## **LISTE DES TABLEAUX**

<b>N°</b>	<b>Désignation</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 01</b>	Répartition générale des terres agricoles .....	14
<b>Tableau 02</b>	Répartition de la SAU par type d'exploitation.....	14
<b>Tableau 03</b>	Classification de la pomme de terre.....	16
<b>Tableau 04</b>	Production de pomme de terre à Ain Defla.....	16
<b>Tableau 05</b>	Présentation des sites enquêtés .....	17
<b>Tableau 06</b>	Situation des daïras étudiés.....	23
<b>Tableau 07</b>	Identification des maladies et ravageurs rencontrés dans les cultures enquêtés. ....	29
<b>Tableau 08</b>	Principaux maladies cryptogamies des arboricultures et cultures maraichères dans les différents sites d'études (Année 2017-2018) .....	30
<b>Tableau 09</b>	Principaux ravageurs des arboricultures et cultures maraichères dans les différents sites d'études (Année de 2017-2018) .....	31
<b>Tableau 10</b>	Les familles chimiques des différentes matières actives rencontrées. ....	33
<b>Tableau 11</b>	Analyse de variance à deux critères de classification. ....	37
<b>Tableau 12</b>	Les résultats de test de Newman et Keuls sur la variabilité des moyennes d'utilisation des pesticides (n répétitions=4 ; N total=442). ....	37
<b>Tableau 13</b>	Classement des moyennes des pesticides utilisés dans les différentes zones d'études à l'aide du Newman et Keuls.....	38
<b>Tableau 14</b>	Gestion des déchets dans 61 les sites enquêtés. ....	38

## **LISTE DES FIGURES**

<b>N°</b>	<b>Désignation</b>	<b>Page</b>
<b>Figure 01</b>	Processus de diffusion des pesticides dans l'environnement .....	06
<b>Figure 02</b>	Carte d'Ain Defla.....	11
<b>Figure 03</b>	Présentation géographique des Daïras d'études. ....	18
<b>Figure 04</b>	Schéma générale de la méthodologie d'enquête. ....	19
<b>Figure 05</b>	Pomme de terre de Rouina.....	19
<b>Figure 06</b>	Poirier d'Arib.....	19
<b>Figure 07</b>	Pomme de terre d'El Attaf .....	19
<b>Figure 08</b>	Tomate sous serre El Abadia.....	19
<b>Figure 09</b>	Laitue d'El Attaf .....	19
<b>Figure 10</b>	Pastèque El Mekhatria.....	19
<b>Figure 11</b>	Classes d'âges des agriculteurs interrogés dans les différentes zones d'études.....	24
<b>Figure 12</b>	Répartition des agriculteurs interrogés selon les niveaux d'éducatons	25
<b>Figure 13</b>	Niveau de formation des agriculteurs dans les différents champs agricoles. ....	26
<b>Figure 14</b>	Classe d'expérience des agriculteurs interrogés.....	27
<b>Figure 15</b>	Taux des cultures étudiées dans la wilaya d'Ain Defla.....	28
<b>Figure 16</b>	Lamineuse dans les orangés. ....	30
<b>Figure 17</b>	Taux de pesticides utilisés dans la zone d'étude. ....	31
<b>Figure 18</b>	Moyenne de fréquence d'application des pesticides dans la zone d'étude.....	34
<b>Figure 19</b>	Moyennes des fréquences d'application des pesticides pour chaque daïra enquêté. ....	35
<b>Figure 20</b>	IFT moyen des cultures étudiées. ....	36
<b>Figure 21</b>	Les déchets dans le site d'El Abadia.....	38
<b>Figure 22</b>	Les déchets dans le site d'El Attaf.....	38
<b>Figure 23</b>	Les déchets dans le site de Rouina.....	38
<b>Figure 24</b>	Gestion des déchets d'emballages après utilisation. ....	39
<b>Figure 25</b>	Gestion des déchets de résidus des produits après traitements. Non déclarée, Réutilisation.....	39



## **SOMMAIRE**

Remerciements

Dédicaces

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Résumé

Abstract

Sommaire

Introduction ..... 01

### **CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES PESTICIDES**

I.1.Généralité sur les pesticides..... 03

I.1.1.Définition des pesticides..... 03

I.1.2.Classification des pesticides..... 03

I.1.3.Intérêt de l'utilisation des pesticides en agriculture ..... 04

I.2.Utilisation des produits phytosanitaires en Algérie ..... 04

I.2.1.Les pesticides en Algérie ..... 04

I.2.2.Cadre réglementaire..... 05

I.3.Dynamique de dispersion des pesticides dans l'environnement ..... 05

I.4.Les risques liés à l'utilisation des pesticides..... 06

I.4.1. Les risques des pesticides sur l'environnement ..... 06

I.4.1.1.La contamination des ressources en sol..... 07

I.4.1.2. La contamination des ressources en eaux..... 07

I.4.1.3.La contamination de l'atmosphère..... 07

I.4.1.4.La contamination des écosystèmes..... 08

I.4.3.Risques et toxicité des pesticides sur la santé humaine..... 09

## **CHAPITRE II : CARACTERISATION ET PRODUCTION AGRICOLES DANS LA REGION D'AIN DEFLA**

II.1.Présentation de la wilaya d'Ain Defla.....	11
II.2.Le relief .....	12
II.3.Climat La wilaya d'Ain Defla .....	13
II.4.1. L'agriculture au niveau de la wilaya .....	13

### **CHAPITRE III MATERIELS ET METHODES**

III.1.Principe et objectifs.....	17
III.2.Délimitation et choix de la zone enquêtée .....	17
III.3.Méthodologie de collecte des données.....	20
III.4.Déroulement de l'enquête.....	20
III.5. Les bases de données utilisées .....	22

### **CHAPITRE VI: RESULTATS ET DISCUSSION**

Résultats.....	23
VI.1.présentation des daïras d'études.....	23
VI.1.1.Caractéristiques socioprofessionnelles .....	23
VI.1.1.1. Âge des agriculteurs interrogés .....	24
VI.1.1.2.Niveau d'éducation et formation des agriculteurs .....	25
VI.1.1.3.Formation des agriculteurs interrogés .....	25
VI.1.1.4. L'expérience des agriculteurs interrogés.....	26
VI.1.1.5.Principales spéculations identifiées dans la zone d'étude .....	26
VI.1.1.6.La Pression des bioagresseurs sur les cultures rencontrées .....	28
VI.2.Les Pratiques phytosanitaires observées dans la zone d'étude.....	31
VI.2.1.Taux d'utilisation des pesticides dans les daïras étudiés .....	31
VI.2.2. Les différentes familles chimiques rencontrées dans notre enquête .....	32
VI.2.3. Fréquences d'application des pesticides utilisés dans les daïras étudiés.....	34
VI.2.3.1.La moyenne des fréquences d'application des pesticides utilisés dans la zone étudié.....	34
VI.2.3.2.Fréquence d'application de pesticides dans chaque daïra étudié .....	34

VI.2.4.L'indice de fréquence total IFT .....	35
VI.2.5. Analyse de variance .....	36
VI.3. Gestion des déchets dans les différents sites enquêtés .....	38
VI.3.les contraintes des agriculteurs .....	39
Discussion .....	40
Conclusion et perspectives.....	43
Références biobibliographiques	
Annexe	

---

# ***INTRODUCTION***

---

### **Introduction**

Actuellement les pesticides et leurs effets sur la santé humaine et l'environnement sont devenue un sujet de préoccupation majeur. Au cours des deux dernières décennies, la révolution industrielle et le développement technologique dans le domaine de l'agriculture a considérablement compliqué les problèmes de l'environnement (**Andra et al., 2017**).

L'agriculture est l'un des principaux secteurs d'activités qui contribue au développement socio-économique des populations. Elle emploie plus de 40 % de la population active dans le monde, dont plus de 52 % en Afrique et en Asie (MOMAGRI, 2016).

L'Algérie est aussi classée parmi les pays gros consommateurs de pesticides (**Bordjiba et Kétif, 2009**), l'usage des insecticides, de fertilisants, d'engrais et autres produits phytosanitaires se répand de plus en plus avec le développement de l'agriculture, mais aussi dans le cadre des actions de lutte contre les vecteurs nuisibles. La pression des bioagresseurs a été identifiée comme la contrainte majeure aux cultures agricoles (**Kanda et al., 2014 ; Mondédji et al., 2015**). Parmi eux, les arthropodes (insectes et acariens) causent des dégâts d'importance économique sur une large gamme de cultures (**James et al., 2010 ; Sæthre et al., 2011a**). D'autres ravageurs comme les chenilles sont capables d'engendrer d'énormes pertes de rendement (38 à 100 %) sur leurs cultures hôtes respectives (**Asare-Bediako et al., 2010 ; James et al., 2010 ; Abbes et al., 2012**). Ainsi, pour améliorer les rendements et répondre à la demande des marchés sans cesse croissante, le recours à l'usage des pesticides de synthèse par les producteurs est quasiment systématique (**Kanda et al., 2013 ; Mondédji et al., 2015**).

Après les dégâts environnementaux de 1970 provoqués par quelques groupes de pesticides, trois grandes familles d'insecticides ont dominé le marché : les organophosphorés, les organochlorés, les carbamates (**Meyer, 1999 ; Wauchope et al., 2002**). Néanmoins, la résistance aux ravageurs a limité leur utilisation ce qui a poussé les fabricants à se retourner vers la synthèse chimique de nouveaux groupes de pesticides qui seraient plus efficaces et moins toxiques pour l'environnement et les mammifères. En effet, ce passage a donné naissance à une nouvelle gamme comportant des pyréthrinoïdes et des néonicotinoïdes présentant une forte efficacité pesticide et une faible toxicité pour l'environnement (**Wozniak et al., 1990 ; Masoumi, 2009**).

En Algérie, les deux types d'insecticides sont largement utilisés avec des précautions moindres tant dans le domaine de l'agriculture qu'à l'usage domestique, ce qui augmente

leurs risques toxiques à long terme même s'ils sont exposés à de faibles doses (**Beghouli et al., 2017 ; Chakroun et al.,2016**).

Les pesticides permettent la protection et l'amélioration des produits agricoles que ce soit des fruits ou des légumes, mais d'après nos connaissances les pesticides sont des produits toxiques, peu biodégradables, persistants et présents des dégâts globaux sur la qualité de l'environnement ainsi que la vie humaine.

L'objectif de notre travail est d'établir une enquête des pesticides par les agriculteurs dans la région d'Ain Defla. Il consiste globalement à vérifier et estimer l'utilisation des produits phytosanitaires et tenter les risques probables de cette utilisation sur l'environnement.

Le présent travail et après l'introduction est composé de:

- ) Le premier chapitre intitulé synthèse bibliographique sur les pesticides, il est présent des généralités sur les pesticides et leurs pratiques en Algérie, elle même traite les effets néfastes des pesticides sur l'environnement et la santé humaine.
- ) Le deuxième chapitre intitulé présentation de la zone d'études, ce chapitre démontre.
- ) Le troisième chapitre présente la méthodologie de l'enquête.
- ) Enfin, des résultats interprétés avec leur discussion qui seront suivis d'une conclusion et perspectives.

---

# **CHAPITRE I**

## **Synthèse bibliographie sur les pesticides**

---

**I.1 Généralité sur les pesticides :**

L'étude bibliographique faite dans ce chapitre porte sur la présentation des composés étudiés au travers leurs intérêts, leurs usages, leurs devenir dans l'environnement, et leurs effets néfastes génèrent sur notre environnement et sur les êtres vivants.

**I.1.1. Définition des pesticides :**

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

Toutes substances ou mélanges de substances utilisés pour éloigner, détruire ou diminuer tout êtres vivants nuisibles pour l'agriculture, est communément nommé les pesticides (**CRAAQ, 2016**).

**I.1.2. Classification des pesticides :**

Le monde des pesticides est très complexe et avec des classes chimiques extrêmement diverse et l'utilisation de ces substances en agriculture mais aussi en voirie et en jardinerie est massive (**Narbonne, 2008**). Elles peuvent être regroupés de manière différente selon l'aspect sous lequel ils sont étudiés. Ils peuvent être classés en fonction de leur cible, de leur structure chimique, de leur persistance dans la nature, de leur mode ou mécanisme d'action (**Guler et al., 2010 ; Djefal, 2014**). La classification reposant sur le mécanisme d'action présente un intérêt moindre

**I.1.2.1. Premier système de classification : Selon leur cible :**

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

(**Guler et al., 2010 ; Toumi, 2013 ; Utip et al., 2013**).

**I.1.2.2. Deuxièmes systèmes de classification :** Selon leur structure chimique :

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

**I.1.2.3. Troisièmes systèmes de classification :** Selon leur persistance dans l'environnement :

Les pesticides sont classés en deux types principaux :

**I.1.2.3.1. Les pesticides conservatifs (persistants) :** Ce sont des pesticides organiques non biodégradables (**Belhaouchet, 2014**) tels que les HAPs, PCBs, dioxines....ect .

**I.1.2.3.2. Les pesticides non conservatifs (non persistants) :** qui à terme, disparaissent dans peu de temps à cause de leur biodégradabilité rapide tels que certains OP, pyréthriinoïdes, néonicotinoïdes et biopesticides (**Belhaouchet, 2014**).

**I.1.3. Intérêt de l'utilisation des pesticides en agriculture :**

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

**I.2. Utilisation des produits phytosanitaires en Algérie :****I.2.1. Les pesticides en Algérie :**

L'Algérie est classée parmi les pays utilisant les plus grande quantités de pesticides ,400 produits phytosanitaire sont homologués en Algérie dont une quarantaine de variétés sont largement utilisées par les agriculteurs (**Bouziani, 2007**).

L'Algérie utilise entre 6.000 à 10.000T /ans de pesticides ; ce qui correspond à taux d'utilisation de 15% par rapport des besoins normatif de 50.000 tonnes (**Moussaoui et Tchoulak, 2005**).

Malgré une réglementation en vigueur depuis 2009, des pesticides jugés dangereux et interdits dans d'autres pays, sont toujours présents en Algérie (**Merhi, 2008**) .

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

### **I.2.2.Cadre réglementaire :**

En Algérie la programmation de loi n° 87 17 au 01-08-1987 relative a la protection phytosanitaires a permis détecter les mesures relatives a la fabrication , l'entreposage , la distribution , la commercialisation et l'utilisation des produits phytosanitaires a usage agricole.

### **I.3.Dynamique de dispersion des pesticides dans l'environnement :**

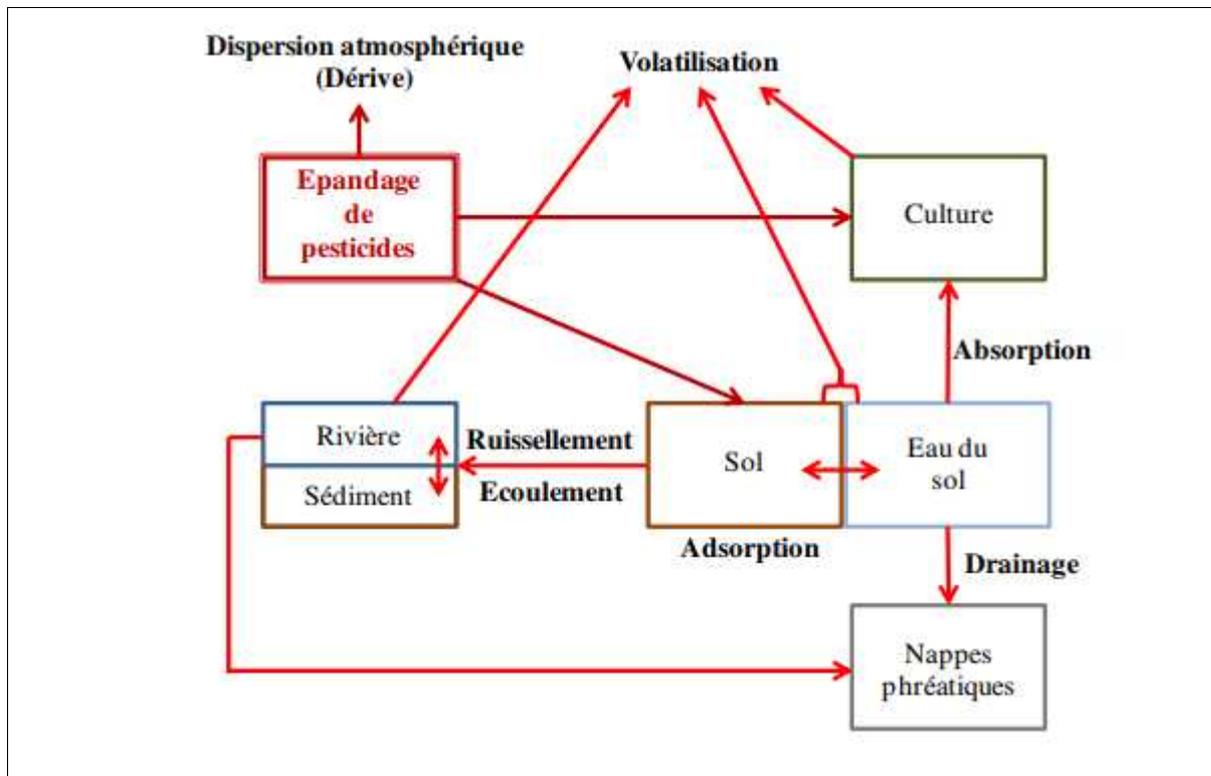
La dynamique environnementale des pesticides (**Arias-Estévez et al., 2008**) dépend de différents processus.

Les voies de dispersion et de transfert de pesticides sont nombreuses. Les gouttelettes de ces produits peuvent atteindre directement le sol sans être stoppées par le feuillage, ou alors indirectement, lorsque la pluie va lessiver les gouttelettes, non encore absorbées par les feuilles (**Belhaouchet, 2014**). Au niveau du sol, le relargage de molécules provenant de granulats et d'agrégats est l'un des processus majeurs influençant la dynamique des pesticides (**López-Pérez et al., 2006**). Toutefois, certains de ces pesticides peuvent demeurer dans le sol plusieurs années après avoir été appliqués tels les organochlorés (**MDDELCC, 2015**). Le sol, filtre imparfait entre la surface et la nappe, gère la migration des produits phytosanitaires vers les eaux souterraines (**Sayen, 2010**).

La dispersion atmosphérique, ou dérive, intervient directement lors de l'épandage, lorsqu'une partie des molécules n'atteint pas la cible et reste dans le compartiment atmosphérique. Ce phénomène se produit par entraînement par le vent de gouttelettes ou de vapeurs de pesticides hors de la parcelle cultivée. L'intensité de cette dérive est liée à la taille des gouttelettes, aux techniques d'épandage et aux conditions météorologiques (**Gil et Sinfort, 2005**).

Des organismes tels les abeilles, les oiseaux, les organismes aquatiques qui ne sont pas visés directement peuvent être touchés, atteignant ainsi des humains via un transfert des polluants par chaîne alimentaire. On note plus de 1800 déclarations annuelles à propos des intoxications probables aux pesticides au Québec (**MDDELCC, 2015**).

La Figure 01 résume les différentes voies et les mécanismes impliqués dans la dispersion des produits phytosanitaires dans l'environnement.



**Figure 01:** Processus de diffusion des pesticides dans l'environnement (Arias-Estévez *et al.*, 2008).

#### I.4. Les risques liés à l'utilisation des pesticides :

Ces substances et molécules présentent, pénètrent et migrent dans les compartiments de l'environnement, des dangers importants pour l'homme et les écosystèmes, avec un impact à court ou à long termes (MEEM, 2015).

##### I.4.1. Risques des pesticides sur l'environnement :

Les pesticides ont contaminé presque toutes les parties de notre environnement (Aktar, 2009). Leur application se fait généralement par pulvérisation, et ces substances pourraient être à l'origine d'une contamination des sols, des eaux souterraines et des plantes (Bouziani, 2007).

**I.4.1.1. Contamination des ressources en sols :**

Les pesticides dans les sols peuvent provenir des activités agricoles mais également des activités d'entretien des espaces verts et jardins ou de désherbage des réseaux routiers et ferrés. La vitesse d'infiltration des pesticides dans le sol dépend de certains facteurs tels que l'humidité, le taux de matière organique, le pH et du pesticide. Par ailleurs, il n'existe pas de dispositif équivalent à ceux relatifs à l'eau et à l'air pour la caractérisation de la contamination des sols par les pesticides, Il est connu que les insecticides organochlorés sont assez persistants dans l'environnement et certains, bien qu'interdits d'usage peuvent rester présents dans le sol pendant plusieurs années (lindane, alpha-HCH) (**Chaignon et al., 2003**).

**I.4.1.2. Contamination des ressources en eaux :**

Une des conséquences environnementales majeures de l'agriculture intensive actuelle est la dégradation de la qualité des eaux (**Ippolito et al., 2012**).

Les pesticides et leurs résidus se retrouvent dans les eaux de surfaces (cours d'eau et étendues d'eau) ainsi que dans les eaux souterraines et marines (**MEEM, 2015; Gilliom et al., 2006**).

**I.4.1.2.1. La contamination diffuse :**

La contamination diffuse des eaux par les pesticides est le résultat d'un ajout de ces derniers sur un grand territoire. L'érosion, le ruissellement et le lessivage sont les principaux mécanismes qui conduisent à la diffusion des pesticides dans le sol jusqu'aux eaux souterraines (**Pesce, 2010**).

**I.4.1.2.2. La contamination ponctuelle :**

La contamination ponctuelle ou directe est le résultat d'une quantité de pesticides rejetée à un point unique et identifiable, à des concentrations assez élevées par rapport à la contamination diffuse (**Boudouch, 2009**).

**I.4.1.3. Contamination de l'atmosphère :**

La dissémination des pesticides dans l'atmosphère se produit soit au moment de l'épandage, notamment lorsqu'ils sont pulvérisés, soit par évaporation, à partir des plantes sur lesquelles ils ont été répandu ou à partir du sol ou ils se sont déposés (**Bettati, 2012**).

**I.4.1.4. Contamination des écosystèmes :****I. 4.1.4.1. Les écosystèmes aquatique :**

Les impacts des pesticides sur les écosystèmes aquatiques n'en pas moins préjudiciables d'un point de vue économiques (atteintes aux ressources halieutiques, sociologique (pêche, baignade) ; écologiques (atteintes à la structure et fonctionnement des écosystèmes, perte de biodiversité (**Echaubard, 2002**).

**I.4.1.4.2. Les écosystèmes terrestres :**

Les écosystèmes terrestres sont aussi affectés par les pesticides avec des impacts sur les communautés végétales non-cible, la faune du sol et les populations d'oiseaux (**Aubertot et al., 2005**). Des espèces non ciblés tel que les abeilles sont encore affectés par ces produits phytosanitaires (**Nabti, 2015**)

**I.4.1.4.2.1. La faune :**

De nombreux pesticides sont toxiques pour les insectes bénéfiques, les oiseaux, les mammifères, les amphibiens ou les poissons. L'empoisonnement de la faune sauvage dépend de la toxicité d'un pesticide, de la quantité appliquée, de la fréquence, du moment et de la méthode de pulvérisation (par exemple, la pulvérisation fine a tendance à être emportée par le vent), du climat, de la structure de la végétation et du type de sol. Les insecticides, rodenticides, fongicides (pour le traitement des semences) et les herbicides, encore plus toxiques, menacent la faune sauvage qui y est exposée (**Isenring, 2010**).

**I.4.1.4.2.2. La flore :**

Les plantes terrestres, de par leur caractère sessile, sont continuellement soumises à des fluctuations environnementales et à des stress biotiques et abiotiques. Les pollutions par les xénobiotiques, et en particulier par les pesticides, font partie intégrante de ces contraintes chimiques abiotiques. Les xénobiotiques peuvent en effet affecter la survie, le développement et la reproduction des plantes, et induire à plus grande échelle des changements dans les communautés végétales avec des impacts écologiques et agronomiques importants (**Helander et al., 2012**).

L'application des pesticides a causé une contamination des échantillons alimentaires et des produits agricoles dans de nombreux pays (**Yasser El-Nahhal, 2015**).

Les résidus de pesticides sont présents sous forme de mélanges dans l'environnement. Ils peuvent subir des effets synergiques ou antagonistes additifs qui peuvent altérer l'équilibre des écosystèmes (Yasser El-Nahhal, 2015). Et par la suite ces molécules contaminent les espèces végétales des légumes (Moussa *et al.*, 2018), ainsi que le risque devient plus alarmant par la consommation des légumes et fruits contenant des résidus des pesticides (Belhaouchet, 2014 ;Nicolle-Mir, 2018).

#### **I.4.3. Risques et toxicité des pesticides sur la santé humaine :**

Les pesticides sont potentiellement toxiques pour l'être humain. Ils peuvent avoir des effets indésirables sur la santé, parmi lesquels des cancers, sur la procréation et sur les systèmes immunitaires ou nerveux. Avant de pouvoir en autoriser l'utilisation, il faut les tester pour rechercher tous les effets possibles sur la santé et les résultats doivent être analysés par des experts pour évaluer les risques éventuels pour l'être humain (OMS, 2016).

Les pesticides sont des produits toxiques et leur toxicité est déterminée par la nature et la concentration en matière active (Boland *et al.*, 2004); cette toxicité peut être aiguë ou chronique :

##### **I.4.3.1.Toxicité aiguë :**

Des pesticides résultent d'une mauvaise utilisation, d'un usage accidentel (accidents domestiques) ou d'une intoxication volontaire souvent gravissime. Les pesticides organophosphorés et les carbamates sont à l'origine des empoisonnements par les pesticides les plus fréquents. L'exposition se fait essentiellement par voie cutanéomuqueuse, respiratoire (inhalation) et orale (OMS, 2016) et à des doses importantes et des effets à court terme.

##### **I.4.3.2.Toxicité chronique:**

La majorité des intoxications causées par les pesticides n'apparaissent pas dès le premier contact, mais après des expositions répétées et à long terme (Lawan *et al.*, 2007) et des doses très faibles

On relèvera que pour beaucoup de substances, la toxicité varie fortement selon le mode d'administration, dose unique ou exposition en continu (Illarionov 1991) ou par doses répétée (DEFRA 2007).

Les effets chronique des pesticides sur la santé sont typiquement le cancer (**Hafisia *et al.*, 2018**).D'autres effets ont été observés chez les mammifères tels que la perturbation du développement des fœtus et le dérèglement des systèmes reproducteurs, endocriniens, immunitaires et/ou nerveux central (**Ayad Mokhtari, 2012**).

---

## ***CHAPITRE II***

***Caractérisation et production agricole  
dans la wilaya d'Ain Defla***

---

## Chapitre II : Caractérisation et production agricole dans la wilaya d'Ain Defla

### II.1. Présentation de la wilaya d'Ain Defla :

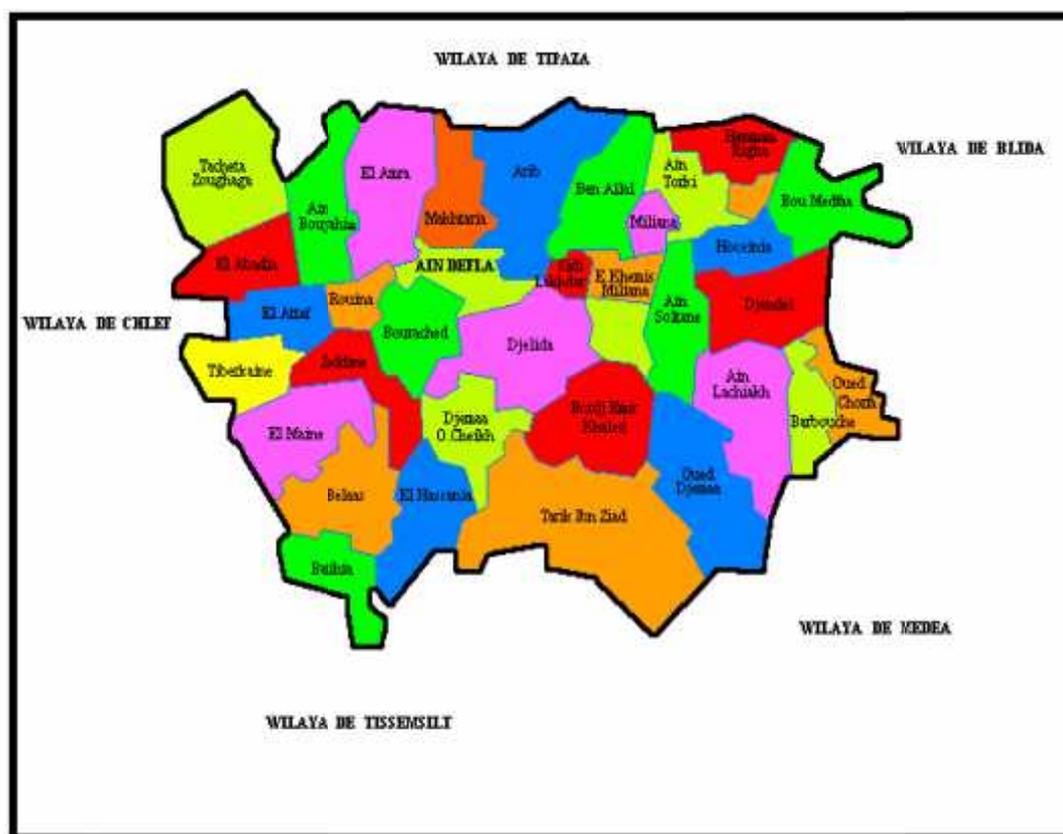
#### II.1.1. Situation géographique :

La wilaya est située au nord-Centre du pays, sur le littoral méditerranéen.

Le Chef lieu de la wilaya est située à 145km à l'Ouest de la capitale, Alger. La wilaya s'étend sur une superficie de 4 544 km<sup>2</sup>.

Le territoire de la wilaya reste inséré entre les massifs montagneux du DAHRA-ZACCAR au Nord et l'OUARSNIS au sud avec une plaine au centre sous forme de cuvette, traversée d'est en Ouest par oued Cheliff, cours d'eau d'importance nationale. La wilaya d'Ain Defla est située à 145 km au sud Ouest de la capitale et s'étend sur une superficie de 4544 km<sup>2</sup> (DSA, 2018 ; Aniref. 2013).

#### II.1.2. Limites géographiques de la wilaya :



**Figure 02** : Carte d'Ain Defla (ANIREF.2013).

La Figure 02 illustre : la Wilaya d'Ain Defla est limitée géographiquement comme suit:

-Au Nord : Tipaza ;

## ***Chapitre II : Caractérisation et production agricole dans la wilaya d'Ain Defla***

---

-Au Nord-est : Blida ;

-Au Sud : Tissemsilt ;

-A l'Est : Médéa ;

-A l'Ouest : Chlef .

La wilaya d'Ain Defla comprend 14 Daïra, qui regroupent 36 communes (**ANIRF, 2013**).

### **II.2.Relief :**

Le territoire de la wilaya est modelé selon sa configuration géographique avec :

#### **II.2.1.Les Monts du Dahra-Zaccar :**

Au Nord, le **Dahra Zaccar**, est limité à l'Est par la Mitidja et l'Atlas Blideen, au Nord par la mer, au Sud par la plaine du Cheliff et à l'Ouest par la plaine Habra. Elle est scindée en deux blocs distincts :

##### **II.2.1.1.Le Zaccar :**

Il est formé de deux monts calcaires : le Zaccar gherbi avec une altitude qui atteint 1576 m et le Zaccar Chergui dont l'altitude la plus élevée atteint 1530 m. Le foret naturel est dense. (**DSA, 2018**).

##### **II.2.1.2.Le Dahra :**

Il est formé d'un relief complexe. L'altitude moyenne avoisine les 700 m c'est la partie la plus fermée et la plus accidentée de l'ensemble Dahra-Zaccar. Les pentes sont fortes et varient entre 12% et 25%. Les terrains sont tendres à prédominance marneuse favorisant l'érosion. La végétation naturelle est très dégradée à prédominance de maquis. (**DSA, 2018**).

#### **II.2.2.Les Monts de l'Ouranis :**

Au sud, on retrouve les monts de l'Ouranis qui restent un ensemble très important de l'atlas tellien. Le sommet le plus haut est à 1700m, et situé à la limite sud de la wilaya au niveau de la commune de Tarik Ibn Ziad. La formation rocheuse de cet ensemble est schiste marneuse favorisant l'érosion. Les pentes sont comprises entre (10%) et (30%).

#### **II.2.3.La plaine du Cheliff :**

Sous la forme d'une dépression intra-montagneuse longue de 500 km d'est en ouest et large de 30 à 80 km au niveau de la partie nord-ouest de l'Algérie, s'intègre la plaine alluviale

## ***Chapitre II : Caractérisation et production agricole dans la wilaya d'Ain Defla***

---

du Haut-Chélif connue aussi sous le nom de la plaine de Khemis Miliana . Elle est limitée au nord par le massif du Zaccar (1576 m) et au sud par les contreforts de l'Ouarsenis, à l'ouest par massif de Doui et à l'est par Djbel Gountas et on peut y accéder dans sa partie est par le seuil de Djendel et à l'ouest par les Aribis.

### **II.2.3. Les bassins versants exogènes:**

Ils sont au nombre de trois, ils sont très réduits, le plus important est situé au Nord-Est, c'est celui de l'Oued Zeboudj qui devient l'Oued Djer, suivi d'un autre sous-bassin celui de l'Oued Bouroumi. Les autres bassins versants sont situés au Sud-Est et au Sud-Ouest. Malgré leur modestie, ces bassins versants correspondent à l'étage le plus humide de ces régions, faisant profiter les wilayate limitrophes Tipaza, Blida et Tissemsilt du maximum de pluies aux dépens de la vallée du cheliff (DSA, 2018).

### **II.2.4. Le réseau hydrographique:**

Il est assez dense dans son ensemble, celui de Cheliff est le plus important et couvre presque toute la wilaya, C'est l'Oued éxoreique le plus long de l'Algérie du nord, il prend sa source sur les hauts plateaux occidentaux et se jette en Méditerranée à l'Est de Mostaganem (DSA 2018).

## **II.3. Climat de la wilaya d'Ain Defla :**

La wilaya d'Ain-Defla présente un climat méditerranéen semi-aride avec un caractère de continentalité très marqué et un écart de température de 20°C entre les températures du mois de janvier et celle d'août. L'été s'étend sur 5 à 6 mois environ avec des masses d'air chaud à partir du mois de mai. La pluviométrie reste variable et atteint 500 à 600 mm/an. Une série d'étages climatiques qui va du sub-aride au fond de la vallée au sub-humide sur les reliefs. Cette situation est liée à l'orographie : plus l'altitude est élevée plus l'étage est humide. De même pour l'enneigement qui touche les reliefs de plus de 600 m d'altitude (*Hadi Amina .2016*).

## **II.4. Agriculture au niveau de la wilaya d'Ain Defla:**

### **II.4.1. Répartition générale des terres agricoles de la wilaya d'Ain Defla**

La wilaya d'Ain Defla recouvre une superficie agricole totale (SAT) de 235 611ha soit 55.30% de la superficie totale de la wilaya. La superficie agricole utile (SAU) est de l'ordre

## ***Chapitre II : Caractérisation et production agricole dans la wilaya d'Ain Defla***

de 181676 ha soit 77.10% de la SAT.

La superficie cultivée en irrigué est passée de 39400 ha en 2007 à 55 000 ha en 2015 soit 30 % de la SAU et elle atteindra 63000 ha en 2019 soit une évolution moyenne par an de 2000ha.

La wilaya compte deux grands périmètres couvrant une superficie de 28 795 ha de terres agricoles répartie respectivement comme suit :

**A.** périmètre d'irrigation du Haut Chelif d'une superficie de 20 300 ha irrigué à partir de trois barrages (Ghrib, Deurder et Harreza).

**B.** Périmètre d'irrigation d'El-Amra – El-Abadia d'une superficie de 8 495 ha irrigué à partir de deux barrages (Ouled Mellouk , Sidi m'Hamed Bentaiba).

Le Tableau 01 récapitule la répartition générale des terres agricoles de la wilaya L'analyse de cette répartition, montre que 70.17 % de la SAU est réservée aux cultures herbacées soit 127 481ha, cette dernière est répartie sur les cultures suivantes :

- Céréales : occupent 60.56% de la sup des cultures herbacées soit 77 201 ha.
- Culture maraichères : occupent 21% de la sup des cultures herbacées soit 27 101 ha.
- Culture fourragères : occupent 15% de la sup des cultures herbacées soit 19 169 ha.
- Légumes secs : occupent 2.88% de la sup des cultures herbacées soit 3 672 ha.
- Culture industrielle : occupent 0.27% de la sup des cultures herbacées soit 338 ha.

**Tableau 01:** Répartition générale des terres agricoles

Terre utilisées par l'agriculture	Catégories			Superficie en hectares	% par rapport la SAU	% par rapport la SAT
	Superficie agricole utile (SAU)	Terre labourable	Culture herbacées		127481.50	70.17
Cultures permanentes		Terre au repos		31.795.50	17.50	
		Arboriculture		21041	11.58	
		Vignobles		782	0.43	
		Prairies naturelles		576	0.32	
Totale superficie agricole Utile (SAU)			181676	100	77.11	
Pacage et parcours			41130		17.46	
Terre improductives			12805		5.43	
Superficie Agricole (SAT)			235611		100	

**Source : DSA Ain Defla ,2015**

## ***Chapitre II : Caractérisation et production agricole dans la wilaya d'Ain Defla***

### **II.4.2. Répartition de la SAU par type d'Exploitation**

Dans la wilaya d'Ain Defla, le nombre total des exploitations agricoles est estimé à 24 085 exploitations, le Tableau 02 ci-dessus, présente des types des exploitations qui se distinguent entre eux par leur nombre et leur superficie ainsi que par leur statut juridique.

**Tableau 02:** Répartition de la SAU par type d'exploitation

<b>Exploitations agricoles</b>	<b>Nombre</b>	<b>%</b>	<b>Sup globale (ha)</b>	<b>Sup exploités (ha)</b>	<b>%</b>	<b>Sup moy/exploitations</b>
Exploitation agricole collectives (EAC)	1447	6.01	41206	39590	21.79	27.36
Exploitation agricole individuelles (EAI)	887	3.68	5717	5539	3.05	6.24
Exploitation agricole privée	21745	90.28	183411	131332	72.29	6.04
Ferme pilote (FP)	06	0.02	5277	5215	2.87	879.17
Totale	24085		235611	181676		

**Source : DSA, 2015**

La caractérisation approfondie de la dynamique des systèmes agraires et la diversité des exploitations agricoles est une étape importante pour les interventions efficaces en matière de développement agricole par une meilleure comparaison, mobilisation des sciences sociales autour de l'agriculture et même aux agriculteurs (Cochet, 2007). Afin de caractériser la diversité, la complexité des exploitations agricoles et la dynamique des systèmes de production qui connaissent une double pression (interne et externe), le concept de système de production tient une place essentielle dans l'analyse et la compréhension des pratiques productives des agriculteurs.

### **II.4.3. Production de pomme de terre dans la wilaya d'Ain Defla**

La pomme de terre et l'oignon sont les principales cultures pratiquées par les agriculteurs qui ont contribué au changement d'échelle et de techniques de production de ces cultures (types de semences, travail du sol, fertilisation, irrigation...), et de leur niveau d'intensification capitalistique (capital fixe et variable investi par hectare) dans la région d'étude.

## ***Chapitre II : Caractérisation et production agricole dans la wilaya d'Ain Defla***

### **II.4.3.1. Description botanique**

La pomme de terre est une plante vivace dicotylédone tubéreuse, herbacée, cultivée pour ses tubercules riches en amidon et possédant des qualités nutritives

**Tableau 03:** Classification de la pomme de terre (**Rousselle et al.,1992**).

Ordre	Solanales
Famille	solanaceae
Genre	Solanum
Section	Petola
Séries	Tubérose
Espèces	Solanum tuberosum L.

### **II.4.3.2. Rendements de la culture de pomme de terre dans la wilaya d'Ain Defla**

Le Tableau 04 présente les superficies, la production et les rendements de la culture de pomme de terre dans la wilaya d'Ain Defla (Ministère de l'agriculture, 2013, *Hadi Amina .2016*)

**Tableau 04:** Production de pomme de terre à Ain Defla

<b>Compagne</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Production (t)</b>
<b>2008-2009</b>	105121	263605
<b>2009-2010</b>	121996	330031
<b>2010-2011</b>	131903	386219
<b>2011-2012</b>	138666	421947

**Source : DSA.2015**

---

## ***CHAPITRE III***

### Matériels et Méthodes

---

**III.1.Principe et objectifs:**

Dans le cadre de la préparation de projet de fin d'études, une enquête phytosanitaire a été réalisée dans la wilaya d'Ain Defla (07 Daira, Figure 03). A cet effet, l'enquête auprès de 60 agriculteurs en respectant toutes les étapes et les critères d'un questionnaire bien adapté.

L'objectif de cette étude est de décrire, analyser, caractériser les pratiques phytosanitaires et la prise de conscience des agriculteurs au sien 61 parcelles cultivés.

**III.2.Délimitation et choix de la zone enquêté**

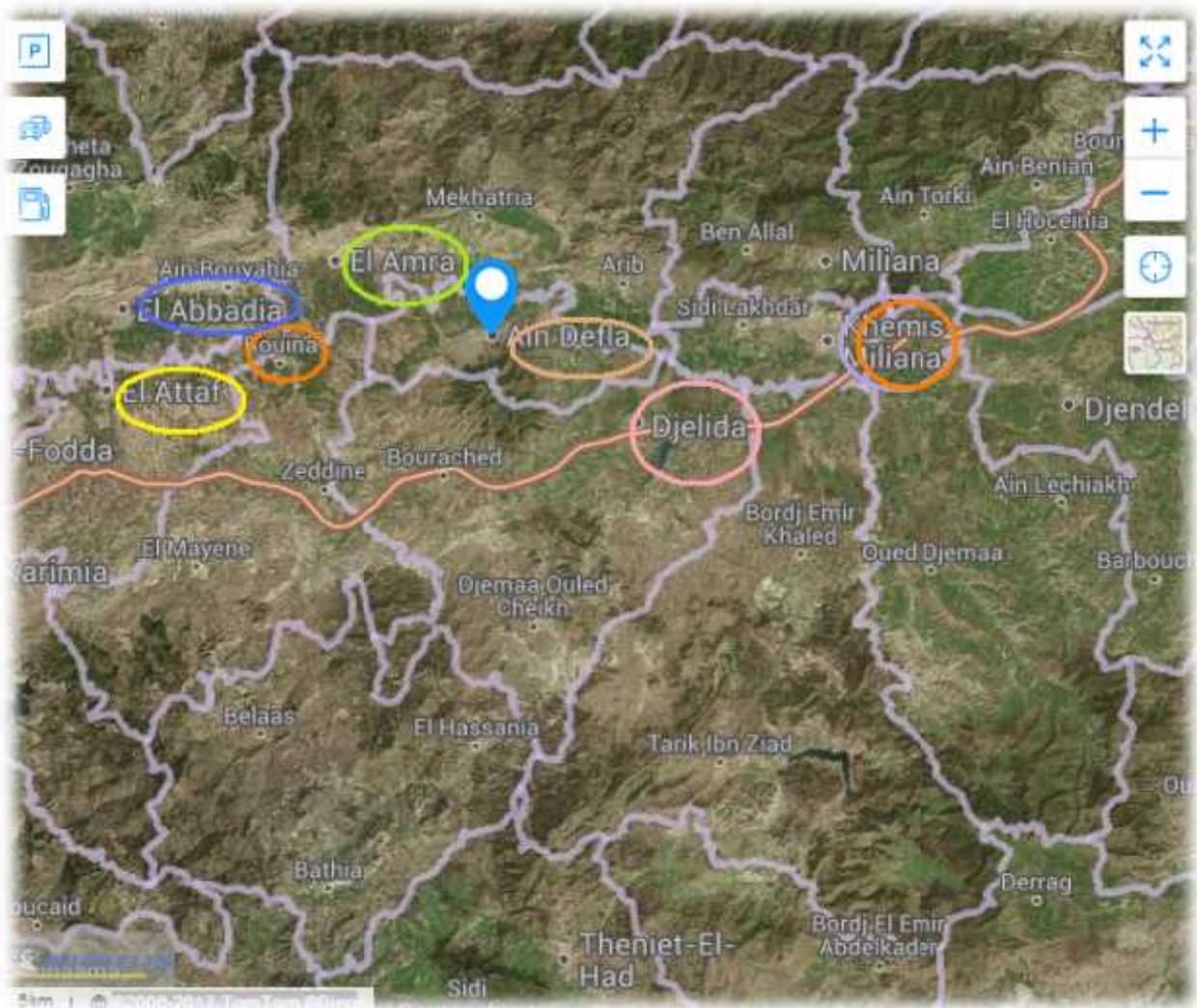
L'étude a été conduite en 2018 dans la wilaya d'Ain Defla (Tableau 05) sur 13 communes. Plusieurs facteurs inclus pour le choix des sites à savoir :

- ) Facilité de l'accès et l'acquisition des informations sur terrain.
- ) Caractères écologique de la région : la richesse les exploitations enquêtées sont réparties en différentes types des cultures.
- ) L'états sanitaires agricole alarmant et présence des bioagresseures
- ) Utilisation intensives des pesticides.
- ) Dispersion des sites en terme de distance : les exploitations sont situées dans différentes communes de la wilaya.

Cette enquête à couvert une superficie de 676.5 Ha que représente un taux de 0.90 % de SAU avec une population d'études constitué de 60 agriculteurs exploitent de 61 parcelles cultivées.

**Tableau 05:** Présentation des sites enquêtés :

Nombre des daïras	Nombre des communes	Nombre des sites	La superficie étudié (Ha)	Nombre des agriculteurs
07	13	61	676.5	60



**Figure 03:** Présentation géographique des Daïras d'études.

([https://www.viamichelin.fr/web/Cartes-plans/Carte\\_plan-Ain\\_Defla-Algerie](https://www.viamichelin.fr/web/Cartes-plans/Carte_plan-Ain_Defla-Algerie))

### III.2.1. Quelques photos des sites enquêtés :

Dans le cadre de cette étude nous avons réalisé une étude de terrain dans 7 Daïras. Les Figures (5, 6, 7, 8, 9, 10) représentent quelques parcelles cultivées dans la période de 2017-2018 à savoir la pomme de terre, poirier, tomate, laitue, pastèques.

Les coordonnées géographiques caractérisant les daïra d'études sont les suivants :

Ain Defla	(36°16'09.68"N1°49435.6944 E) ;
El Attaf	(36°12'58.48N1041'03.09"E) ;
El Abadia	(36°17'01.03"N1°41'43.00E) ;
Rouina	(36°15'40.24"N1°49'.35.10 'E);
El Amra	(36°22'29.22"N1°5143.11.E);
Djelida	(36°13'00.56".N2°05'25.66"E);
Khemis Miliana	(36°.15'42.64"N :2°05'25.66"E)



**Figure 05:** Pomme de terre de Rouina (10ha).



**Figure 06:** Poirier d'Arib (4ha).



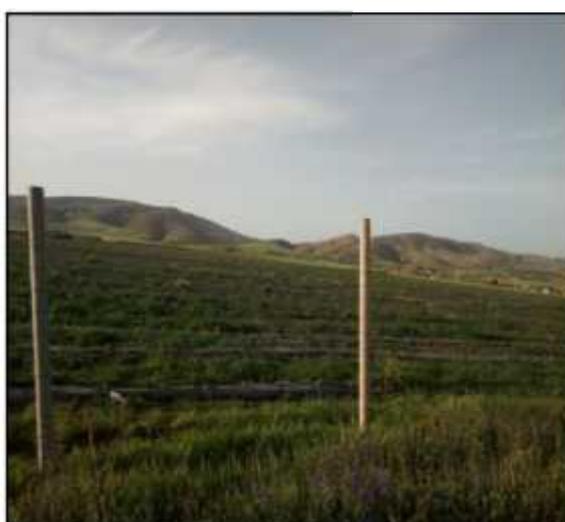
**Figure 07:** Pomme de terre d'El Attaf(50ha).



**Figure 08:** Tomate sous serre El Abadia(3ha).



**Figure 09:** Laitue d'El Attaf (9ha).



**Figure 10:** Pastèque El Mekhatria (14ha).

**III.3.Méthodologie de collecte des données :**

Nous avons adopté une démarche et un stage (Voir Annexe), qui consiste dans un premier pas à collecter des informations sur les pratiques phytosanitaires des agriculteurs à l'aide de différentes sources qui sont :

- ) DSA : direction des services agricole Ain Defla ;
- ) Les ingénieurs agronomes : bureaux d'études ;
- ) Les vendeurs des produits phytosanitaires.

Ensuite nous avons procédé à l'estimation des pratiques liées à l'utilisation des produits phytosanitaires au niveau de la région étudiés.

**III.4.Déroulement de l'enquête:**

Dans notre démarche de travail nous avons utilisé les méthodes et les techniques suivantes :

**III.4.1.Durée de l'enquête :**

Notre étude s'est étalée sur une période de trois mois (de mars et s'est terminé vers le début des mois de mai 2018) au niveau de 7 Daïra d'études.

**III.4.2.Questionnaire:**

Elaboration d'un questionnaire (Voir Annexe) qui s'oriente aux agriculteurs des différents sites enquêtés porte des questions formulées après une phase de validation (un échantillon de 5 agriculteurs).

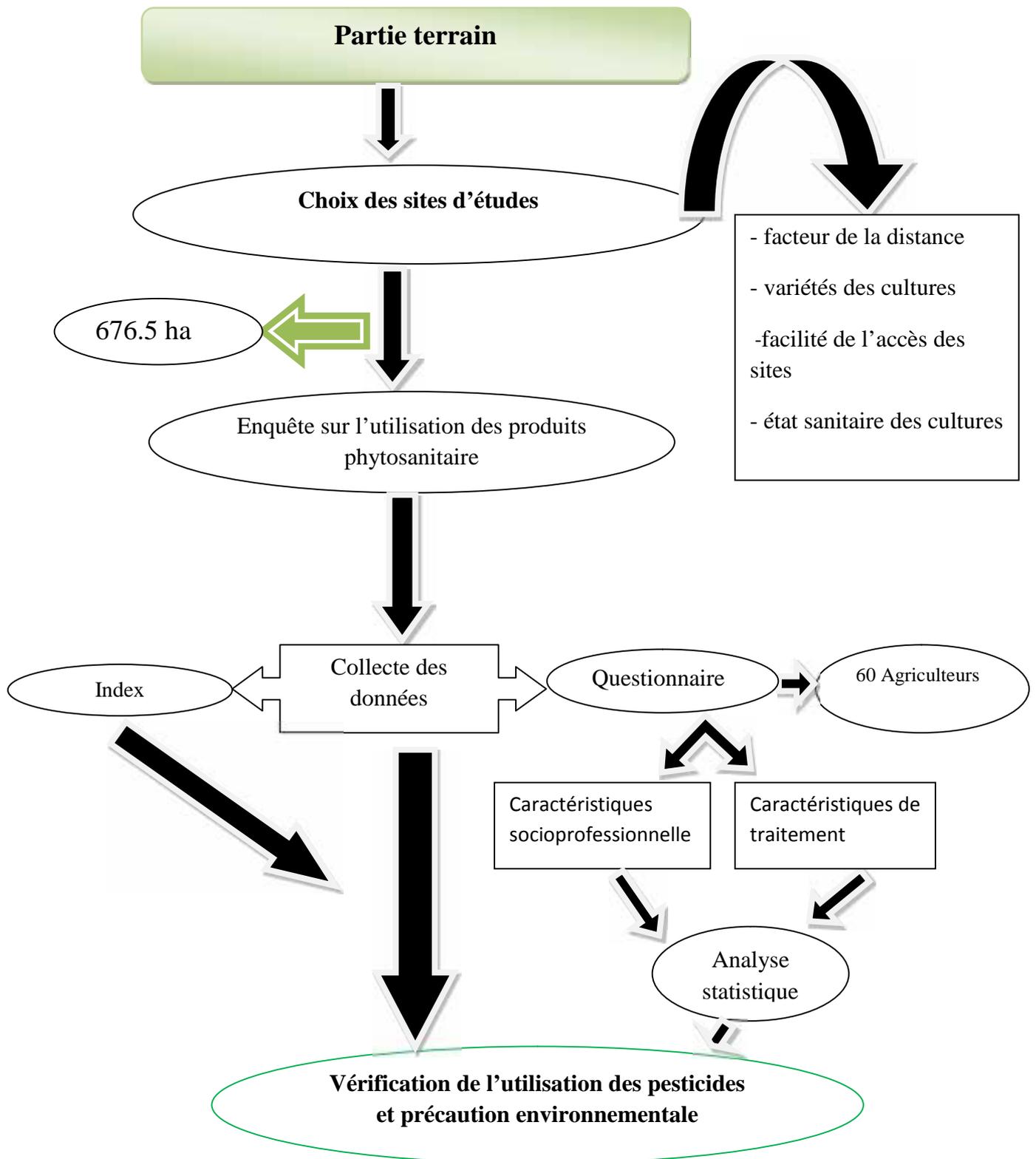
**III.4.2.1.Caractérisation des facteurs socioprofessionnelle pour chaque site :**

- ) L'agriculteur : nom et prénom d'agriculteur âge et niveau éducatif et leurs expérience.
- ) Le site : localisation, superficie de la parcelle ainsi que le type de culture.

**III.4.2.2.Caractérisation de mode des traitements utilisés dans le site :**

Les questions posées portent sur les pratiques phytosanitaires des cultures agricoles au niveau de site pour la lutte contre les maladies et ravageurs (type de produit ; la dose ; la

fréquence ; états de produit, et matière active) ainsi que les informations socioprofessionnelles des agriculteurs interrogés.



**Figure 04:** Schéma générale de la méthodologie d'enquête.

### III.5. Les bases de données utilisées :

L'indexe des produits phytosanitaires à usage agricole 2015 : c'est un ouvrage de référence de la ministère Algérienne de l'agriculture du développement rural et de la pêche qui représente un bon guide et outil pour obtenir toutes les informations (nom commercial ; matière active ; concentration, formulation ; prédateur ; cultures ; dose d'utilisation ; D.A.R ; une observation ; N° d'homologation ; firmes et représentant) sur tous les types de pesticides disponibles dans le marché algérien des produits phytosanitaires et qui peuvent être utilisés par les agriculteurs locaux dans la région étudiée.

#### III.5.1. Analyse statistique :

Les résultats obtenus subissent une analyse statistique à l'aide du logiciel Statistix 9.0 et Microsoft Office Excel 2007.

Une analyse de variance à un et deux critères de classification ont été effectuées. La comparaison des moyennes par le test de Newman et Keuls.

L'indicateur de fréquence de traitement IFT : comptabilise le nombre de doses homologuées (DH) appliquées sur un hectare pendant une campagne culturale. La dose homologuée est définie comme la dose efficace d'application d'un produit sur une culture et pour un organisme cible (un bioagresseur) donné (Nicolas *et al.*, 2007).

L'indice de fréquence de traitement (IFT) est calculé selon la formule suivante :

$$IFT = \frac{(\text{dose de produit commercial appliqué sur la parcelle} \times \text{surface traitée})}{(\text{dose homologuée de produit commercial} \times \text{surface de la parcelle})}$$

(Bellec *et al.*, 2017).

Les classes calculées par la formule suivante :

$$\frac{X_m - X_m}{\sqrt{N}}$$

---

## ***CHAPITRE IV***

### ***Résultats et Discussion***

---

**Résultats:**

Dans ce chapitre, nous présentons les résultats de l'enquête phytosanitaire menée auprès des 61 exploitations agricoles dans la wilaya d'Ain Defla.

**VI.1.présentation des daïras d'études:**

Cette enquête a été réalisée durant une période de forte utilisation en pesticides par agricultures (période hivernal-printanière 2018). Couvert 676.5 Ha et à été porté 60 agriculteurs subdivisé sur 13 communes de la wilaya d'Ain Defla (Tableau 06) (Annexe I).

Le Tableau 06 présente la superficie de différentes communes étudiées ainsi que le nombre des agriculteurs et les types des cultures étudiés dans chaque commune.

**Tableau 06 :** Situation agricole des daïras étudiés.

<b>Daïra</b>	<b>Communes</b>	<b>La superficie (ha)</b>	<b>Nombre Agriculteurs</b>	<b>Spéculations étudiées</b>
El Attaf	02	224	13	Pomme de terre, agrumes, pastèque, melon, oignon, laitue céréales.
El Abadia	01	43	07	Tomate; laitue; Fenouil; agrumes
El Amra	03	220.5	23	Pommes de terre, olivier, prune, tomate, laitue, vigne pastèque, agrumes, poirier.
Ain Defla	01	36	05	Pomme de terre, tomate, pastèque
Rouina	02	37	05	Pomme de terre, tomate, laitue, céréales.
Djelida	02	77	04	Pastèque, pomme de terre; tomate.
Khmis Miliana	02	39	04	Poirier, pommier
Totale	12	676.5	60	

D'après le Tableau 06 on a enregistré un nombre prépondérants des agriculteurs dans la daïra d'El Amra qui représente une valeur de 23 comparativement aux autres daïra études, contrairement à khemis Miliana ou on a noté un nombre de 04 agriculteurs seulement.

Nos résultats révèlent qu'une valeur maximale de la superficie (224 Ha) au niveau de la daïra d'El Attaf contrairement la valeur minimale de la superficie enregistrée dans notre enquête est (36 Ha).

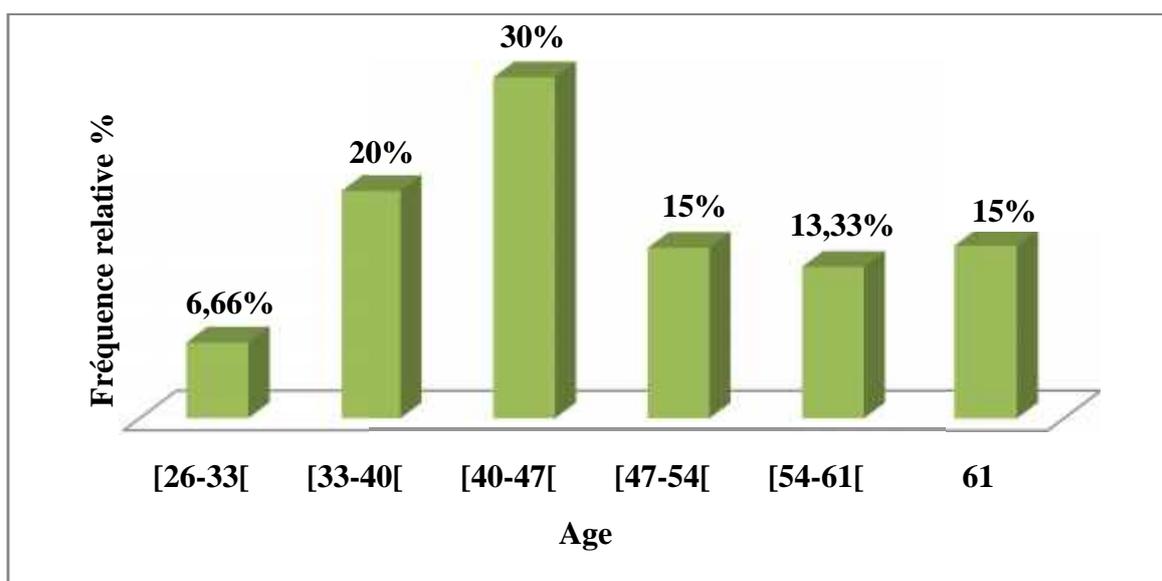
A. **Type des exploitations enquêtés** : concernant le critère d'inclusion et d'exclusion on constate que les agriculteurs enquêtés sont résidant et de la région, ils possèdent des exploitations de différents origine et types. les types des exploitations étudiés sont les suivants : Le calcul du taux est comme le suit. Type d'exploitation\*100/Nombre totale.



**VI.1.1.Caractéristiques socioprofessionnelles :**

Les caractéristiques socioprofessionnelles prises en compte dans cette enquête étaient l'âge; le niveau d'éducation et de formation et l'expérience des agricultrices interrogées. Ces dernières, en particulier le niveau d'éducation et de formation, peuvent influencer directement sur les pratiques d'utilisation des produits phytosanitaires. En effet, un bon niveau d'éducation et de formation permettra à l'agriculteur de pouvoir lire, comprendre et appliquer correctement les instructions et les doses figurant sur les étiquettes des flacons et de comprendre les enjeux liés à l'utilisation rationnelle des produits phytosanitaires (**Annexe II**). Les résultats obtenus pour ces différents paramètres socioprofessionnelles sont présentés les **Figures (11, 12,13 et 14)** ci-dessus.

**VI.1.1.1. Âge des agricultrices interrogés :**

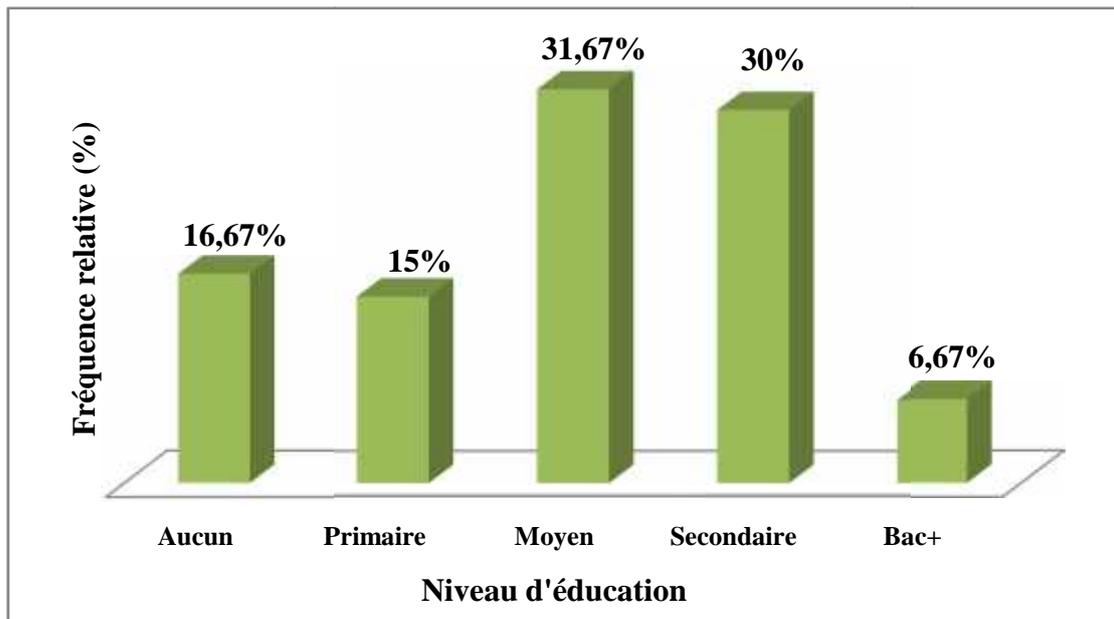


**Figure 11** : Classes d'âges des agricultrices interrogés dans les différentes zones d'études

Notre enquête révèle que l'âge de la population étudié varie entre 26 et 80 ans pour les sites prospectés (Figure 11).

Selon la Figure 11 plus 30 % des agriculteurs interrogées (40 et 47ans), cette valeur d'âge représente la population la plus active dans la société.

**VI.1.1.2.Niveau d'éducation et formation des agriculteurs :**

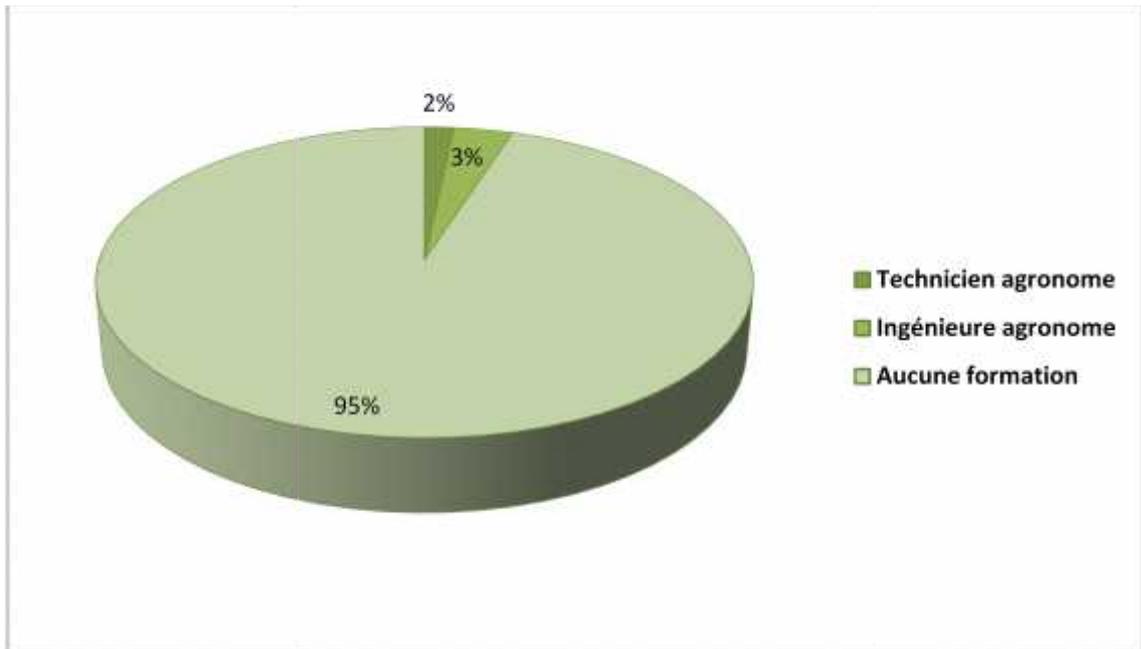


**Figure 12:** Répartition des agriculteurs interrogés selon les niveaux d'éductions

D'après la Figure 12 on a enregistré le taux le plus fréquenté 31.67% et 30% des agriculteurs qui ont un niveau d'éducation moyen et secondaire respectivement, comparativement à celle de16% des agriculteurs n'ayant aucun niveau éducatif et 6 % ont un niveau supérieur.

**VI.1.1.3.Formation des agriculteurs interrogés :**

La Figure 13 représente la répartition des agriculteurs interrogés selon leur formation.

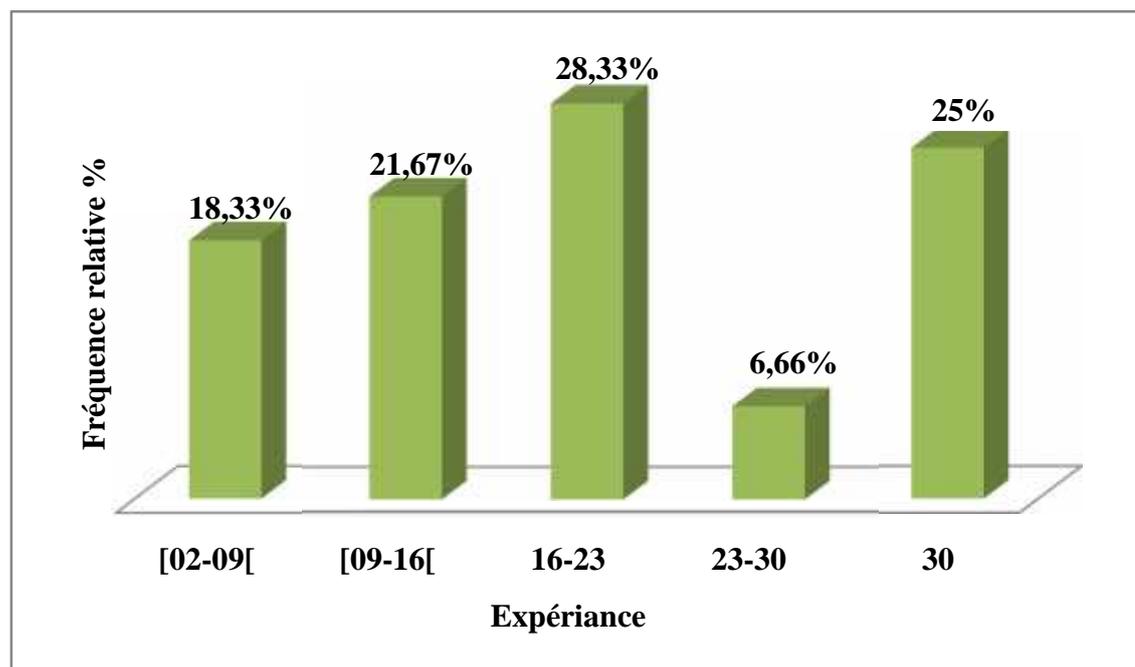


**Figure 13** : Niveau de formation des agriculteurs dans les différents champs agricoles.

D'après les résultats de la Figure 13, on remarque que 95% des agriculteurs qui n'ont n'acquît aucune formation agricole. Cependant, le reste est représenté soit par des techniciens agronomes 2% et 3% des ingénieurs agronomes.

D'après, l'enquête nous avons conclure que le niveau d'instruction est dans un état alarmant. Ceci semble être étudié en urgence en raison sociale, santé et économique afin d'améliorer ce secteur, de même pour une bonne gestion, préservation et protection de l'environnement et pour un développement durable des ressources naturelles locales de la willaya d'Ain Defla.

## VI.1.1.4. L'expérience des agriculteurs interrogés:



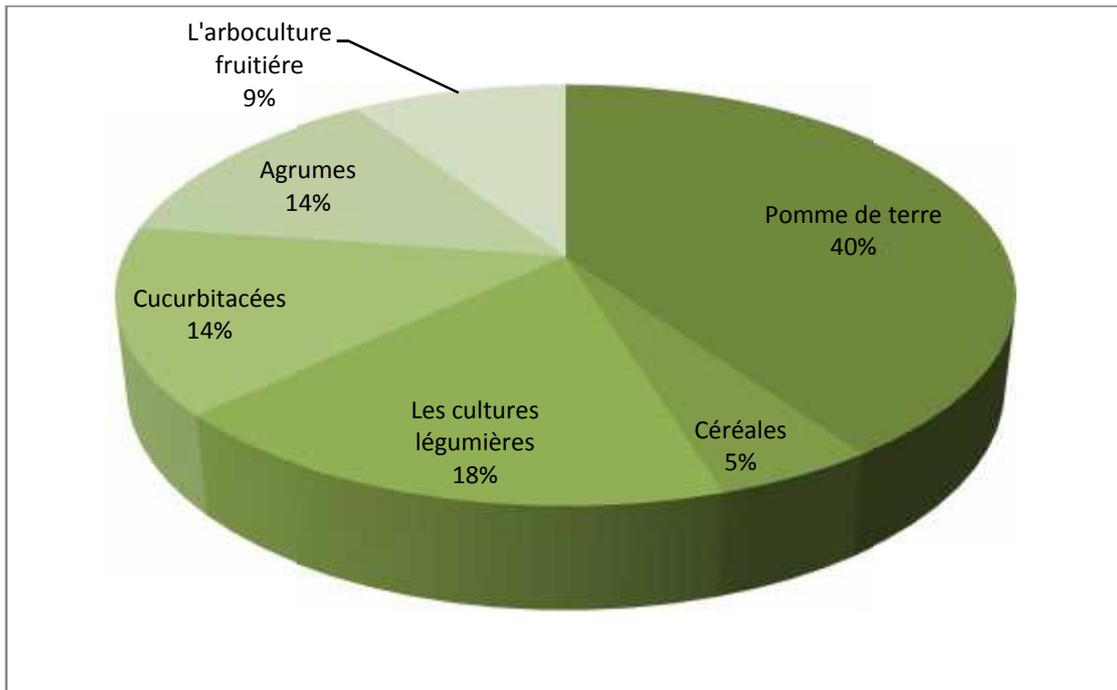
**Figure 14** : Classe d'expérience des agriculteurs interrogés.

L'analyse de niveau d'expérience des agricultrices montre que 28% des agricultrices ont une expérience variant de 16 à 23ans tandis que 21% ont une expérience de 09 à 16 ans.

Donc on peut conclure que la majorité des agriculteurs interrogés ont une expérience importante dans le secteur agricole vue que l'agriculture c'est l'activité économique dominante dans cette région de la région d'Ain Defla.

## VI.1.1.5.Principales spéculations identifiées dans la zone d'étude :

La Figure 14 montrent les différents types des cultures cultivés au siens des parcelles enquêtés.



**Figure 15:** Taux des cultures étudiées dans la wilaya d’Ain Defla.

L’agriculture de la wilaya d’Ain Defla caractérisée par une variétés des cultures maraichères qui peut clairement observer a travers les résultats obtenu par notre enquête indiquant que la pomme de terre est la plus dominante ou on a noté une fréquence très importante (40%), suivis des cultures légumières avec 18%, ainsi que des agrumes et cultures Cucurbitacées avec une fréquences parallèle de 14%. On a noté finalement que l’arboriculture fruitière et les céréales sont les cultures les plus faiblement étudié durant notre enquête avec des fréquences 9% et 5% respectivement.

#### **VI.1.1.6.La Pression des bioagresseurs sur les cultures rencontrées :**

Le Tableau 07 illustre les fréquences relatives des différentes bioagresseurs (maladies et ravageurs) rencontrés dans les parcelles enquêtées répartie selon les types des cultures identifiés.

**Tableau 07:** Identification des maladies et ravageurs rencontrés dans les cultures enquêtés.

Bioagresseurs	Les surfaces touchées (ha)	La fréquence relative (%)
<b>La pomme de terre</b>		
Mildiou ( <i>Phytophthora infestans</i> )	244.5	89.39%
Alternariose	79	25.95%
Puceron	109	40.03%
Teigne ( <i>Phthorimea opercullella</i> )	34.5	12.61%
La pourriture grise ( <i>Botrytis cinerea</i> )	20	7.31%
	<b>Totale : 273.5</b>	
<b>Céréales</b>		
Puceron	29	87.87%
Oïdium	24	72.72%
Punaise	9	27.27%
Rouille Rhynchosporiose ( <i>Rhynchosporiose sacalis</i> )	4	12.12%
	<b>Totale : 33</b>	
<b>Agrumes</b>		
La mineuse ( <i>Phyllocnistis citrella</i> )	32	35.16%
Puceron ( <i>Toxoptera citricida</i> )	22	24.19%
Gommose	30	32.69%
Mildiou ( <i>Phytophthora citrophthora</i> )	7	7.69%
Cératite ( <i>Ceratitis capitata</i> )	4	4.39%
	<b>Totale : 91</b>	
<b>Cultures cucurbitacées</b>		
Mildiou ( <i>Pseudoperonospora cubensis</i> )	27	27.83%
	<b>Totale : 97</b>	
<b>Cultures légumières</b>		
Mildiou	116	96.66%
Alterneraï	31	25.83%
Oïdium	85	70.86%
Botrytis	18	15%
Acarien (Laitue)	11	9.16%
Nématode (tomate)	10	8.33%
	<b>Totale : 120</b>	
<b>L'arboriculture fruitière</b>		
Mildiou	24	38.70%
Puceron	19	30.64%
Botrytis	8	12.90%
Sclérotinia ( <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> )	8	12.90%
Oïdium	29	46.77%
	<b>Totale : 62</b>	

La majorité des agriculteurs ont signalés l'existence des bioagresseurs dans leurs cultures qui sont principalement des maladies fongiques observés généralement dans les cultures légumières (83.39% Mildiou) et la pomme de terre (96.66% Mildiou) ; ainsi que des attaques des différents espèces ravageurs tel que puceron avec un taux très important dans les céréales (87.87%).

La formule de calcul :  $(\frac{\text{La surface touchée} \times 100}{\text{Surface totale}})$

Surface totale

$$\text{Exemple 01 : pomme de terre : } \frac{244,5 \times 100}{273,5} = 89.39\%$$



**Figure 16 :** Lamineuse dans les oranges.

**Tableau 08:** Principaux maladies cryptogamiques des arboricultures et cultures maraichères dans les différents sites d'études (Année 2017-2018)

Maladies cryptogamiques	Date	Symptômes	Lutte chimique
Mildiou, Alternariose, Fusariose	16/03/2018	grandes tâches brunes sur les feuilles et les tiges	Manèbe Captane Mancozèb, fosétyl-aluminium
Alternariose	19/03/2019	tâches noires de taille variables sur les feuilles.	Difenoconazole
Oïdium	26/03/2018	feutrage blanc sur feuilles	Hexaconazole mancozeb

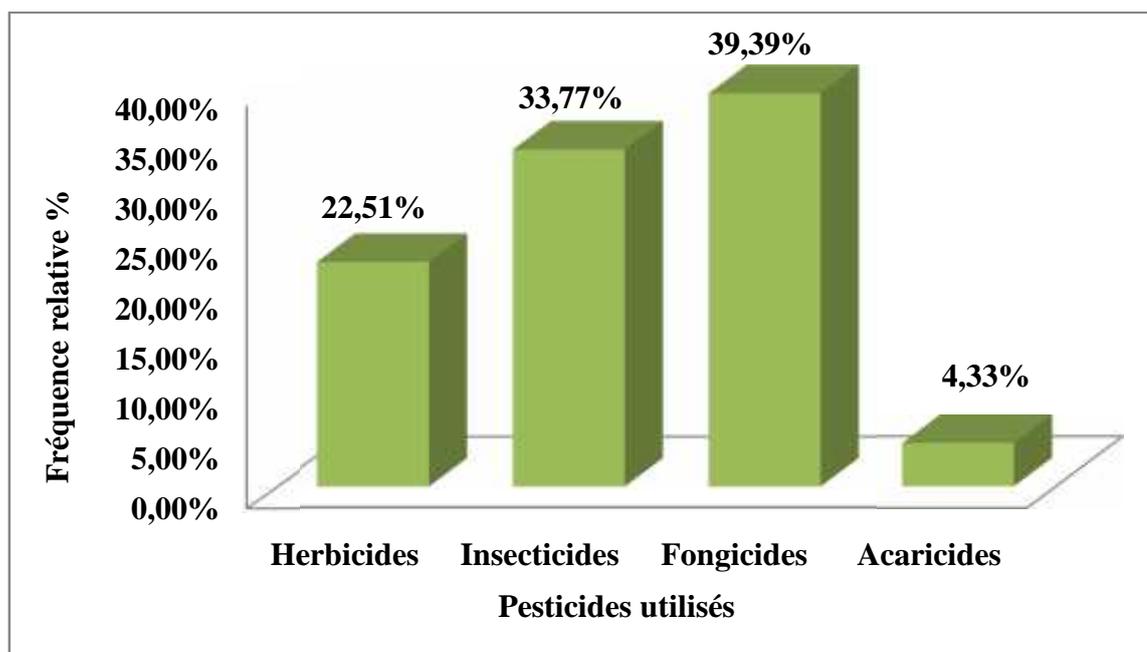
**Tableau 09** : Principaux ravageurs des arboricultures et cultures maraichères dans les différents sites d'études (Année 2017-2018)

Ravageurs	Date	Symptômes	Luttes chimiques
<b>Nématodes :</b> <i>Meloïdogyne icognita</i> , et <i>Meloïdogyne arenaria</i>	30/03/2018	Présence de nombreuses nodosités (gales) sur les racines .On peut citer <i>Meloïdogyne icognita</i> , et <i>Meloïdogyne arenaria</i>	Abamectine
<b>Acariens</b>	25/03/2018	Présence de petites ponctuations jaunes sur les folioles, présence de nombreuses toiles soyeuses, plages luisantes sur tiges, folioles de couleur vert bronze, dessèchement et chute des folioles et des feuilles	Lamda-cyhalothrin
<b>Pucerons</b>	05/04/2018	Provoque l'enroulement des feuilles, crispation des jeunes folioles avec arrêt de croissance	Lamda-cyhalothrin, Pyrimicarbe Bifenthrine, Cyperméthrine, alphaméthrine,deltaméthrine, fenthion, imidachloprid

**VI.2.Les Pratiques phytosanitaires observées dans la zone d'étude :**

**VI.2.1.Taux d'utilisation des pesticides dans les daïras étudiés :**

La Figure 17 illustre la fréquence relative de nombre des pesticides rencontré dans notre enquête par catégories dans l'ensemble des daïras d'études.



**Figure 17:** Taux de pesticides utilisés dans la zone d'étude.

Les résultats illustrés sur la Figure 17 montrent que les fongicides sont les plus utilisés dans la région étudiée par une fréquence de 39,39%, par suite une fréquence de 33.77 % qui représente le nombre des insecticides utilisé parmi les herbicides représente une valeur de 22.51% ; par contre les acaricides représente la plus faible fréquence parmi la gamme des pesticides utilisés dans les 6 daïras étudiés avec une fréquence de 4.33% .

Cette étude révèle une plus grande utilisation des fongicides comparés aux autres catégories de la gamme des pesticides utilisés dans la région d'études.

En réalité, l'utilisation des fongicides est importante pour l'objectif de protéger leurs cultures vis à vis des maladies fongiques qui on selon les agriculteurs constate une évolution, vue les conditions climatique favorable à leurs développements.

#### **VI.2.2. Les différentes familles chimiques rencontrées dans notre enquête :**

Le Tableau 10 illustre les différentes familles chimiques des matières actives rencontrées durant notre enquête.

Les résultats préoccupant dans notre enquête ont notés une variation des produits phytosanitaires utilisés dans la région étudiées, ce qui engendre une gamme très large des matières actives qui sont issue de 35 familles chimiques différentes (Annexe III).

A partir des résultats de notre enquête on a noté que les carbamates sont les plus utilisés (16.87%), les triazines (10.29%), les Pyréthrinides (09.05%), les avermectines (8.64%) les organochlorés (8.23%) ; triazoles (7.81%).et les pesticides divers qui regroupent des plusieurs familles chimiques occupent un rang non négligeable dans la gamme des pesticides utilisés dans la région étudiés.

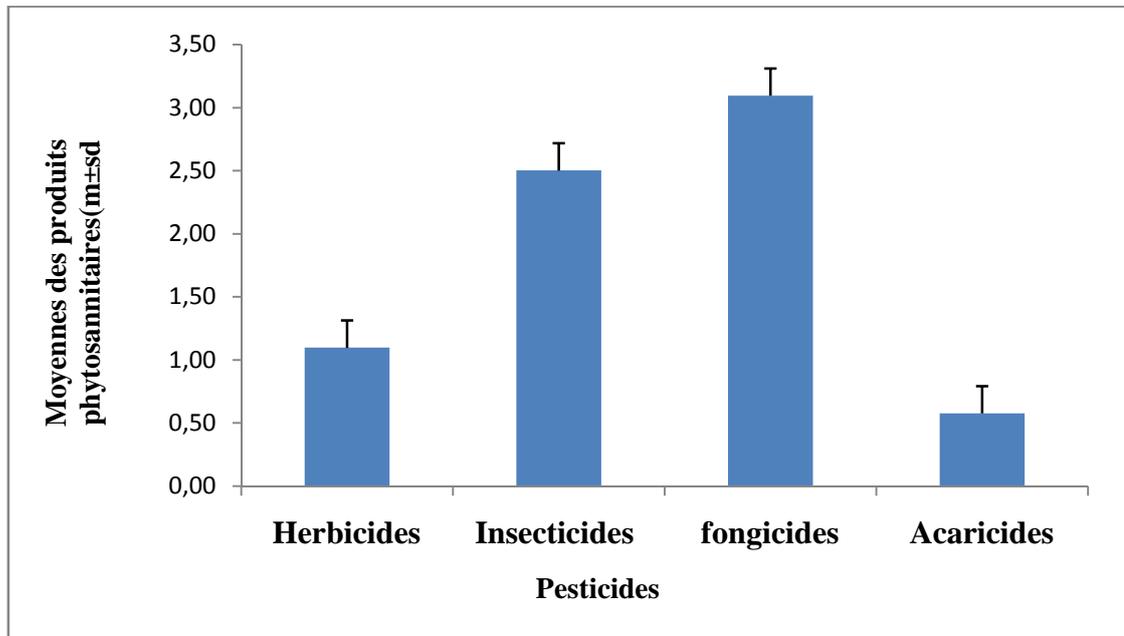
**Tableau 10:** Les familles chimiques des différentes matières actives rencontrées.

Famille chimique	Nombre des produits	Fréquence
Triazines	25	10.29%
Phosphonoglycines	11	4.53%
Diphényl-éther	5	2.058%
Acide phosphonique	3	1.23%
Cyclohexane diones	1	0.41%
Aryloxyphenoxy propionates	6	1.23%
Sulfonylurées	1	0.41%
Pyridylphényléthers	1	0.41%
Sulfonylurées	1	0.41%
Pyrazoles	1	0.41%
Isoxazole	1	0.41%
Cyclohexanone	1	0.41%
Carbamates	41	16.87%
Organophosphorés	8	3.29%
Organochloré	20	8.23%
Pyréthrine de	22	9.05%
Avermectine	21	8.64%
Néonicotino des	5	2.05%
Pyridazinone	2	0.82%
Diamides	2	0.82%
Spinosynes	1	0.41%
ketonole	2	0.82%
Norpyréthrates	1	0.41%
Imidazolinones	5	2.05%
Carboxylic acide amides	7	2.88%
Strobilurines	7	2.88%
Acétamides	5	2.057%
Composés cuivrées	5	2.057%
Dithiocarbamates	4	1.64%
Pyrimidylamine	1	0.41%
Triazoles	19	7.81%
Phosphanates	9	3.70%
Anilinopyrimidines	1	0.41%
Phtalimides	1	0.41%
<b>34 Familles</b>	<b>246 Molécules</b>	<b>100%</b>

### VI.2.3. Fréquences d'application des pesticides utilisés dans les daïras étudié:

#### VI.2.3.1. La moyenne des fréquences d'application des pesticides utilisé dans la zone étudié :

La Figure 18 illustre la moyenne des fréquences d'utilisation des pesticides de chaque catégorie rencontrée dans la zone d'études.

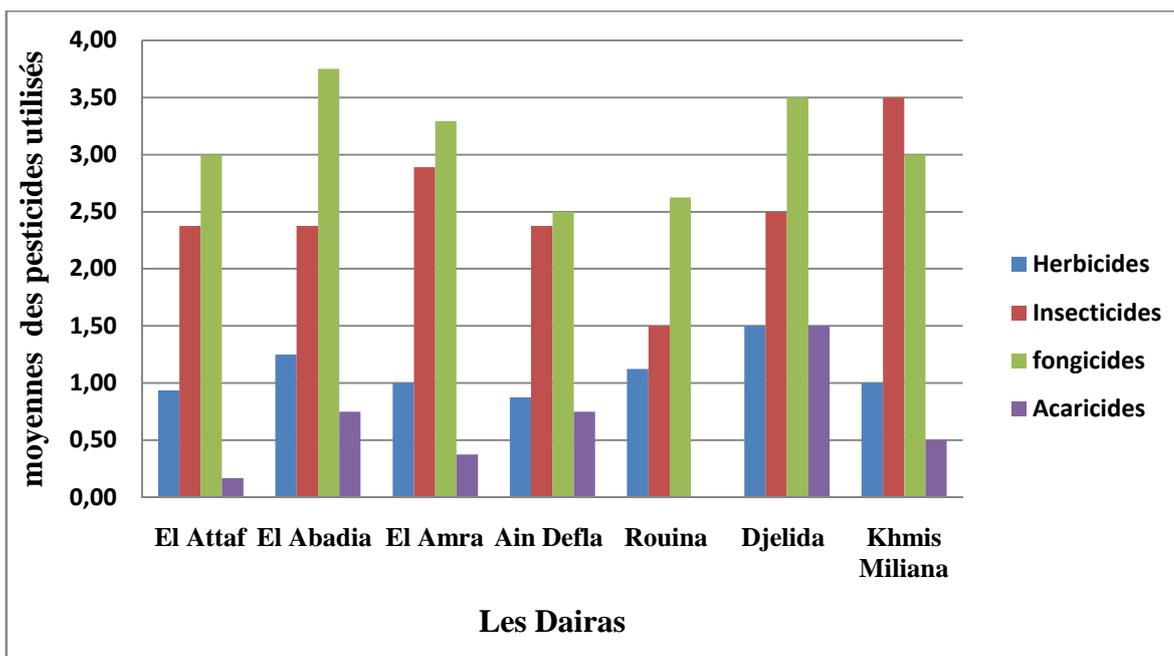


**Figure 18:** Moyenne de fréquence d'application des pesticides dans la zone d'étude.

La fréquence d'application des fongicides étaient la catégorie la plus représenté 3.0946±0.45 Suite des insecticides avec une moyenne de 2.5018±0.61 tandis que les herbicides n'étaient représentés que 1.0620±0.22 et les acaricides sont les plus faiblement représenté par une moyenne de 0.5768±0.49.

#### VI.2.3.2. Fréquence d'application de pesticides dans chaque daïra étudié :

La Figure 19 illustre une comparaison entre les moyennes des fréquences d'application selon la catégorie des pesticides entre les différents daïras enquêtés.



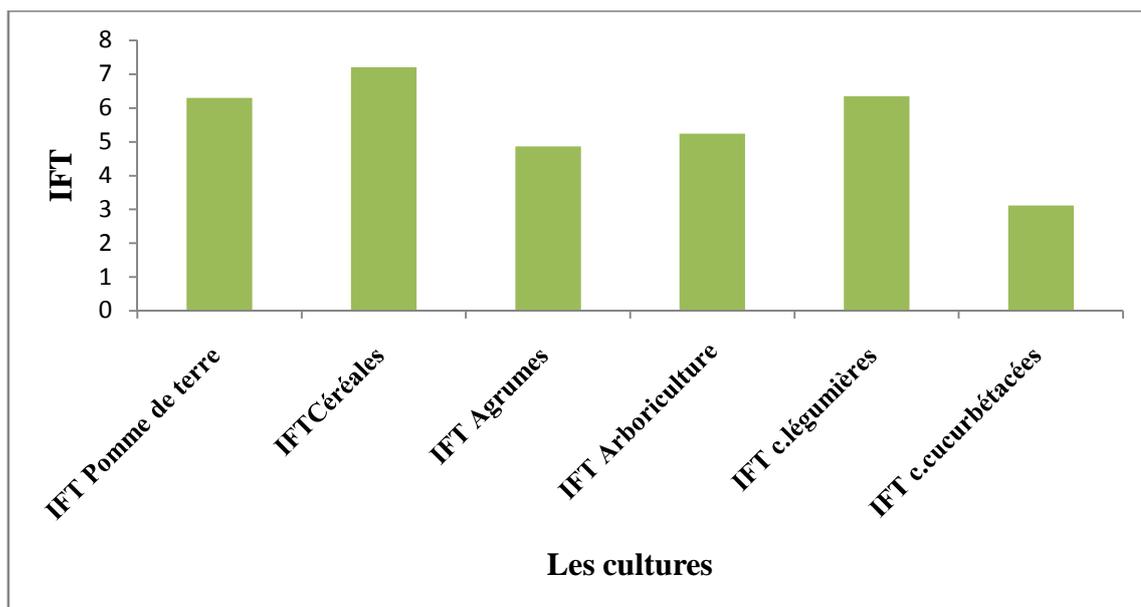
**Figure 19:** Moyennes des fréquences d’application des pesticides pour chaque daïra enquêté.

D’après la Figure 19; on constate que les fongicides sont les plus utilisées dans les 07 Daïras étudié avec des moyennes variés entre 2.5 et 3.75 ; suivis par les insecticides qui sont varié entre 1.5 et 3.50 ; grâce a les herbicides qui ont moins représenté avec d’une moyenne varié entre 0.88 et 1.25, contrairement a acaricides qui sont représenté une moyenne nulle à 1,50. On remarque que toutes les daïras étudiés ont presque la même façon d’utilisation des pesticides des quatre catégories rencontrées.

#### VI.2.4.L’indice de fréquence total IFT :

Nous avons évalué les performances environnementales du système de culture à l’aide de l’indice de fréquence de traitement (IFT).

La Figure 20 illustre l’IFT de cultures étudiées durant notre enquête.



**Figure 20:** IFT moyen des cultures étudiées.

A partir des résultats de la Figure 20 on a noté que l'IFT des céréales est la plus élevée (7.20) suivie par l'IFT des cultures légumières (6.35), l'IFT de pommes de terre (6.30), l'IFT d'arboriculture (5.23) et l'IFT des agrumes (4.86) tandis que l'IFT des cultures cucurbitacées est la plus faible qui sont des plantes très sensibles à l'utilisation des herbicides (**Annexe V**).

#### VI.2.5. Analyse de variance :

Les résultats obtenus pour les variables liées à l'utilisation des pesticides dans la zone d'études sont soumis à une analyse de la variance (ANOVA) ainsi que par le test de *Newman et Keuls*. Les résultats obtenus sont présentés dans les **Tableaux 11, 12 et 13**. Les résultats obtenus subissent une analyse de variance à deux critères de classification à l'aide du logiciel de STATISTIX 09. Nous avons enregistré une différence significative ( $p < 0.000^{***}$ ) de l'utilisation des pesticides entre les régions d'études, mais contrairement à l'ANOVA entre les régions on a signalé une signification de  $p=0.0473^*$ . Au niveau de l'interaction (Pesticides\*région) par l'ANOVA aucune signification n'a été signalée entre les deux facteurs des études.

**Tableau 11:** Analyse de variance à deux critères de classification.

Source	DDL	SCE	CM	F	P	CV
Répétition	03	17.020	5.6734			
Utilisation pesticide	03	117.856	39.2855	73.52	<b>0.0000****</b>	
Var. Pesticide	09	4.809	0.5344			
Région	06	8.838	1.4731	2.26	<b>0.0473*</b>	
Pesticides*région	18	11.241	0.6245	0.96	0.5169	
Résiduelle	72	46.996	0.6527			44.67
Total	111					

**P : Niveau de signification ;\* significative  $p$  0.05 ; \*\* $p$  0.001 très significative ; Hautement Significative \*\*\* $p$  0.0001; NS Non Significative.**

La comparaison des moyennes des pesticides utilisés 2 à 2 à l'aide du test de Newman et Keuls au seuil Alpha: (0.05) a fait sortir les groupes homogènes suivant sur la base d'une  $ppds = 0.4420$ .

Nos résultats révèlent une utilisation intensive des pesticides dans les différents champs agricoles à titre d'exemple les fongicides qui présente une moyenne de 3.0946 de même l'utilisation des insecticides qui atteint une moyenne de 2.5018. Tandis que les insecticides de 1.0620 par différents acaricides qui sont moins utilisant dans les régions étudiés ou on a signalé par moyenne de 0.5768.

**Tableau 12:** Les résultats de test de Newman et Keuls sur la variabilité des moyennes d'utilisation des pesticides (n répétitions=4 ; N total=442).

Utilisation des pesticides	Moyennes	Groupes
Fongicides	3.0946	<b>A</b>
Insecticides	2.5018	<b>B</b>
Herbicides	1.0620	<b>C</b>
Acaricides	0.5768	<b>D</b>

Les résultats montrent une moyenne d'utilisation des produits phytosanitaires s'étalant de 1.3125 à 2.1875 des deux régions visités Rouina et Djelida respectivement. les région El-Abadia; El-Amra ; Khemis Miliana appartient aux même groupes (AB) se qui signifie une utilisation presque similaire (fréquences).Concernant l'Abadia (A) et Rouina (C).de même un groupe de ABC remarquable dans le site d'Ain Defla.

**Tableau 13:** Classement des moyennes des pesticides utilisés dans les différentes zones d'études à l'aide du Newman et Keuls.

Région d'étude	Moyenne	Groupes
Djelida	2.1875	A
Abadia	2.0313	AB
Khemis Miliana	2.0000	AB
Amra	1.8879	AB
Ain Defla	1.6250	ABC
El Attaf	1.6750	BC
Rouina	1.3125	C

**VI.3. Gestion des déchets dans les différents sites enquêtés :**

Le tableau 14 et les Figures 21, 22, 23, 24, 25 représentent les devenir et la gestion des emballages utilisés par les agriculteurs.

**Tableau 14:** Gestion des déchets dans 61 les sites enquêtés.

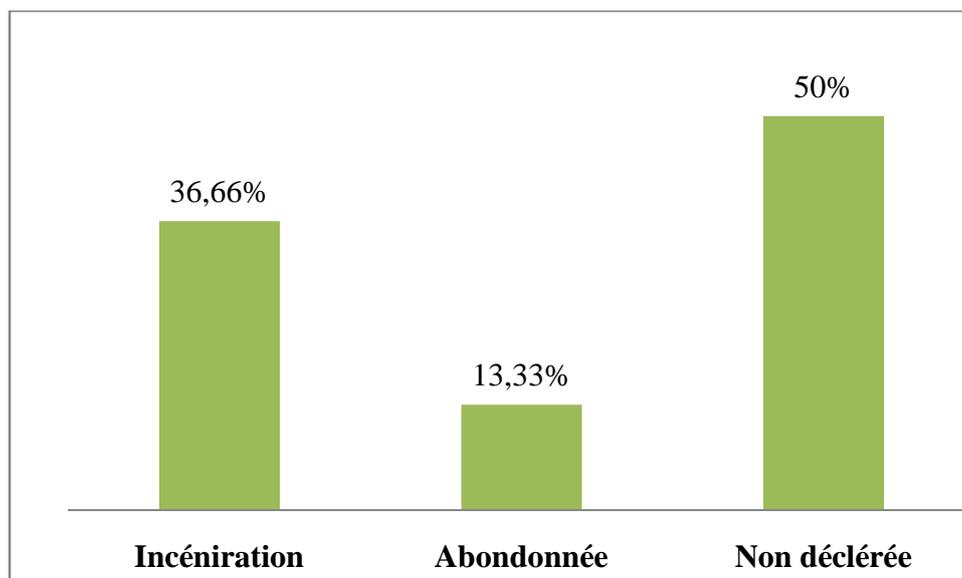
Gestion d'emballage usagé		Les résidus		
Incinération	Abandonnée	Non déclarée	Stockage	Réutilisation
36.66%	13.33%	50%	18.33%	31.66%



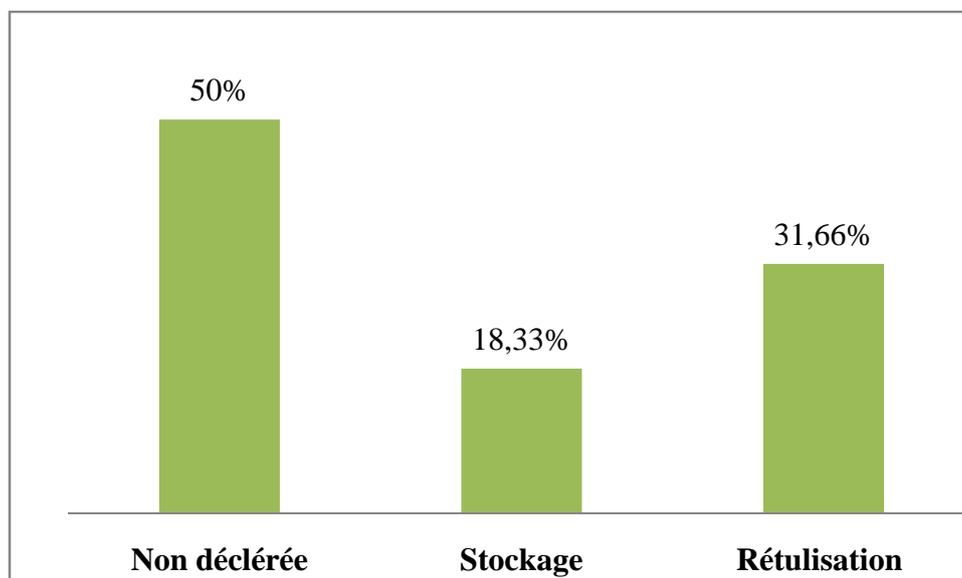
**Figure 21:** Les déchets dans le site d'El Abadia. **Figure 22:** Les déchets dans le site d'El Attaf.



**Figure 23:** Les déchets dans le site de Rouina.



**Figure 24:** Gestion des déchets d’emballages après utilisation.



**Figure 25:** Gestion des déchets de résidus des produits après traitements. Non déclarée, Réutilisation.

### VI.3. Les contraintes des agriculteurs :

En général, les efforts de sensibilisation et Vulgarisation menés par les autorités publiques appuyées par la Direction des services agricoles d’Ain Defla n’ont pas beaucoup évolué, ainsi que la coordination entre les secteurs de l’enseignant supérieur et les agriculteurs est absente.

Même que la Conscience et les moyens de communication et sensibilisation sur les méthodes d’utilisation des pesticides.

**Discussion :**

Au cours des deux dernières décennies, la révolution industrielle et le développement technologique dans le domaine de l'agriculture a considérablement compliqué les problèmes de l'environnement (M. Gasmi Salim, 2018) et même chez l'être humain (Alexandre Ferreira *et al.*, 2008 ; Desta Dirbeba Dinka, 2018).

Cette étude pilote, basée sur la collecte des données et la sensibilisation sur les risques des pesticides dans la région d'Ain Defla durant la période, l'objectif a pour but d'identifier les formulations de pesticides extrêmement dangereuses.

Au bilan, les enquêtes et les investigations effectuées dans la région (13 communes) ont montré que la majorité des exploitants pratiquent la culture de la pomme de terre (40%), le reste est partagé entre les cultures légumières (18%) ; cucurbitacées et agrumes (14%) ainsi que l'arboriculture et les céréales faiblement représentées avec un taux de 9% et 5% respectivement.

Ces cultures sont en majorité pratiquées en plain champ. L'inventaire des pesticides commercialisés dans la zone d'étude montre la présence de 91 fongicides, 78 insecticides, 52 herbicides et 10 acaricides. 7 Daïra ont été enquêtés et visités afin d'évaluer et déterminer différents paramètres (doses, matières actives, types des pesticides, fréquences).

Notre pays demeure à vocation agricole, puisque ce secteur participe pour notre zone d'étude de 181676 ha SAU.

En fait, de grands progrès ont été réalisés dans ce domaine en vue d'assurer la sécurité alimentaire tout en contribuant au développement de l'économie nationale par le biais de l'exportation de certains produits notamment végétaux à haute valeur ajoutée tels les agrumes, la tomate, la pomme de terre, les primeurs, la floriculture, etc.

Au regard des résultats obtenus, on constate que l'utilisation des produits phytosanitaires dans les cultures est variable selon les zones à savoir les insecticides tel que l'acétamipride, l'abamectine, deltaméthrine ; etc.

Une caractéristique remarquable qui nous a frappés dès le début de notre enquête auprès des maraîchers et arboriculteurs était l'utilisation abusive des pesticides sur les cultures, plusieurs types sont utilisés. Les vergers d'agrumes et d'arboriculture, qui sont les plus étendus, sont aussi les plus traités. Sur le terrain, les techniques d'application et d'utilisation de ces produits diffèrent selon les utilisateurs. Le pesticide est ainsi mélangé manuellement à l'eau dans le bassin qui sert également au lavage des légumes et fruits.

Sachant lire, refusent systématiquement de se conformer à la notice de ces produits qui, dans la plupart des cas, est rédigée en français, langue assez peu pratiquée en milieu paysan. Ces étiquettes sont parfois illustrées de petits dessins explicatifs pour le dosage du produit, mais la majorité des agriculteurs ne lui donne pas d'importance.

L'utilisation des pesticides est un problème majeur de santé publique, tuant au moins 250-370,000 personnes chaque année. (**Behrend et al., 2003; Ehrmann, 2012**). Les produits phytosanitaires ou pesticides sont utilisés contre différents types d'agresseurs qui peuvent être des virus, des bactéries, des champignons, des plantes (mauvaises herbes), des invertébrés (exemple : insectes, acariens, nématodes) et des vertébrés (exemple : rongeurs, oiseaux).

Les pesticides sont regroupés en trois grandes familles, les herbicides, les insecticides et enfin les fongicides utilisés dans les différents cultures (**Ehrmann, 2012; Doris Sande et al., 2011**).Cet dernières tuent ou empêchent la croissance des champignons et de leurs spores. Les fongicides agissent de diverses façons, mais la plupart d'entre eux endommagent les membranes cellulaires fongiques ou interfèrent avec la production d'énergie dans les cellules fongiques. Elles sont une méthode de lutte qui peut être utilisée dans un plan de lutte antiparasitaire intégrée contre les maladies fongiques.

Avant de prendre la décision d'appliquer un fongicide, un diagnostic correct de la maladie est essentiel. Les résultats de notre enquête révèlent un taux important de ces molécules (39.39%) plusieurs études ont été réalisés sur les fongicides (**Wenyu et al., 2018**). Ces molécules influence aussi bien sur les ravageurs ciblé mais aussi sur des espèces tolérante aux différents stress environnemental (**Wei Jia et al., 2016**).

Plusieurs études soulignent l'importance des facteurs climatiques sur le mode de vie des espèces ravageurs, ce qui permis aux agriculteurs de suivre l'état de l'environnement pour effectué leur mode d'emplois des produits phytosanitaires ; Les résultats de suivi fait par le MDDELCC montrent que la pluie est parmi les facteurs responsables de l'apparition des pesticides dans l'eau de rivière, cette pluie achemine ces derniers a travers les couches de sol pour atteindre les nappes phréatiques, d'où la détection d'un mélange de plusieurs pesticides au même temps (**Giroux, 2004**).

Une Enquête menée par **Gagan et al., 2016** ont observé que les agriculteurs utilisent des pesticides de façon intensive afin de contrôler les parasites des cultures mais qui sont pas recommandés par Conseil central des insecticides et comité d'inscription (CIBC) .

Les insecticides organiques, trois grandes familles se distinguent : les organophosphorés, groupe existant depuis 1944, dont de nombreuses molécules ont été retirées du marché à cause de leur toxicité ; les carbamates, groupe important comprenant également beaucoup de fongicides et d'herbicides ; enfin les pyréthriinoïdes de synthèse, qui présentent une toxicité moindre que les organophosphorés et les carbamates, et s'emploient à faible dose (**Lotti, 2002**). Des travaux scientifiques ont été montrés les effets de ces xénobiotiques (**Testud et Grillet, 2007**). Les carbamates, dérivés de l'acide carbamique (HOC(O) NH) sont des insecticides puissants. Ces produits ont un large spectre d'action ; certains sont systémiques. Ils agissent par contact et par ingestion, parfois également par inhalation, sur une grande variété d'insectes et de vers (**Ecobichon, 2001 ; Agrawal and Sharma, 2010**).

De même les molécules de synthèse telles que le perméthrine, le cyperméthrine, le deltaméthrine de la famille des carbamates sont des inhibiteurs d'estérases, ainsi que du canal sodium au niveau des membranes des neurones chez les insectes. Ces pesticides sont très puissants et persistants ce qui traduit par la présence de résidus dans les produits agricoles tel que les légumes et les fruits (**Ajmer Singh et al., 2017**).

Notre étude révèle une gamme très large de ces molécules sont principalement les carbamates (16.87%), les triazines (10.29%), les Pyréthriinoïdes (09.05%), les avermectine (8.64%) les organochlorés (8.23%) ; triazoles (7.81%) utilisés par les différents agriculteurs interrogés.

**Johnson et al., 2018** ont montrés l'efficacité de nouveaux traitements des insecticides utilisés contre les bioagresseurs des plantes.

**Okoli et al., 2017** ont montrés aussi le risque des organophosphorés dans les cas des doses extrêmes.

Les analyses statistiques révèlent une différence très hautement significative ( $p < 0.000^{***}$ ) de l'utilisation des pesticides entre les régions d'études, mais contrairement à l'ANOVA entre les régions on a signalé une signification à une valeur de  $p=0.0473^*$ . Au niveau de l'interaction (Pesticides\*région) par l'ANOVA on a noté une différence hautement significative entre les deux facteurs d'études effectivement entre toutes les zones d'études.

---

---

## **CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

---

---

## **Conclusion et perspectives**

Dans la présente étude, une enquête a été réalisée grâce à l'élaboration d'un questionnaire pour l'objectif de d'établir un diagnostic sur l'utilisation des pesticides dans la wilaya d'Ain Defla, en matière de pratiques phytosanitaires utilisés dans la lutte contre les différents bioagresseurs. Lors de nos prospections dans plusieurs parcelles cultivées, nous avons choisi un échantillon de 60 agriculteurs pour notre enquête.

Actuellement l'activité agricole, en constante intensification, induisent une grande diversité des pesticides utilisé dans les pratique phytosanitaires des agriculteurs de la wilaya d'Ain Defla. Ces derniers impliquent une nombreuse famille des molécules chimiques.

L'utilisation des pesticides soulève un certain nombre de préoccupations environnementales. Plus de 33.77% d'insecticides pulvérisés et 22.51 % d'herbicides peuvent atteindre une destination autre que leurs espèces ciblées, y compris l'air, l'eau, les aliments et les systèmes vivants non ciblés, les carbamates sont les plus fréquentés (16.87%), les triazines (10.29%), les Pynéthrinoides (09.05%), les avermectine (8.64%) les organochlorés (8.23%) ; triazoles (7.81%).

Cette étude révèle une plus grande utilisation des fongicides (39.39%) comparés aux autres catégories de la gamme des pesticides utilisé dans la région d'études grâce a acaricides qui en en faiblement représentées (4.33%).

Les résultats de l'enquête ont mise évidence un IFT prépondérant des la spéculation des céréales (7.20) contrairement aux cultures cucurbitacées qui sont faiblement représentées (3.11).

Les pesticides sont l'un des contaminants les plus courants qui sont délibérément rejetés dans l'environnement pour lutter contre la menace des ravageurs qui affectent la qualité et la quantité des ressources alimentaires par la présence de quelques résidus induisant des maladies chroniques et mortel en raison du non-respect des doses approprié et réglementaire. Pour cela, il faudrait faire appel à des scientifiques complètement indépendants menant des travaux expérimentaux de manière quotidienne, afin d'utiliser les dernières connaissances scientifiques pour protéger le public.

---

---

**REFERENCES**  
**BIBLIOGRAPHIQUES**

---

---

## Références

*A*

**Abbes K., Harbi A. & Chermiti B., 2012.** The tomato leafminer *Tuta absoluta*(Meyrick) in Tunisia: current status and management strategies. Bull. OEPP/EPPO Bull., **42(2)**, 226-233.

**Arias-Estévez M, López-Periago E, Martínez-Carballo E, Simal-Gándara J, Mejuto JC, García-Río L. 2008.** The mobility and degradation of pesticides in soils and the pollution of groundwater resources. Agriculture, Ecosystems and Environment **123** :247-260.

**Ayad-Mokhtari Nahida. 2012.** thèse de mémoire ; Identification et dosage des pesticides dans l'agriculture et les problèmes de l'environnement liées.

**Aktar Md. Wasim. 2009.** Dwaipayan Sengupta, and Ashim Chowdhury : Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards, Toxicol Interdiscip, Slovak Toxicology Society SETOX, Inde, , p15.

**Aubertot, J.N. Barbier, J.M. Carpentier, A. Gril, J.J. Guichard, L. Lucas, P. Savary, S. Savini, I. Et Voltz, M. 2005.** Pesticides, agriculture et environnement : réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux. INRA, Cemagref, Paris-Antony.

**ANIR , Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière, 2013** Rubrique Monographie Wilaya d'Ain Defla.

**Alexandre Ferreira, Elisangela Maroco, Mauricio Yonamine, Magda Lúcia Félix d'Oliveira.2018.** Organophosphate and carbamate poisonings in the northwest of Paraná state, Brazil from 1994 to 2005: clinical and epidemiological aspects. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences. **vol. 44, n. 3, jul./set., 2008.**

**Agrawal A, Sharma B. 2010.** Pesticides induced oxidative stress in mammalian systems, *International Journal of Biological & Medical Research*, **1(3)**, 90-104.

**Ajmer Singh Grewal, Ashish Singla, Pradeep Kamboj, Jagdeep Singh Dua 2017.** Pesticide Residues in Food Grains, Vegetables and Fruits: A Hazard to Human Health. Journal of Medicinal Chemistry & Toxicology. DOI: **10.15436/2575- 808X.17.1355 | volume 2: issue 1.**

**Andra SS, Austin C, Patel D, Dolios G, Awawda M, Arora M (2017).**Trends in the application of high resolution mass spectrometry for human biomonitoring: An analytical primer to studying the environmental chemical space of the human exposome. Environment International. doi: **10.1016/j.envint.2016.11.026**

**Asare-Bediako E., Addo-Quaye A.A. & Mohammed A., 2010.** Control of diamondback moth (*Plutella xylostella*) on cabbage (*Brassica oleraceavar capitata*) using intercropping with non-host crops. Am. J. Food Technol.,**5(4)**, 269-274.

**Aniref.2013** Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière Rubrique Monographie Wilaya Wilaya d'AIN  
DEFLA.<http://www.aniref.dz/monographies/aindefla.pdf>

**B**

**Bouziati. 2007.** l'usage immodéré des pesticides : de graves conséquences sanitaires, le guide de la médecine et de la santé en Algérie.santmaghreb.com.

**Boudouch, O. 2009.** Etude de la dépollution des sols par extraction sous pression réduite. application au traitement des COV - download. INSA de lyon.

**Bettati Mario, 2012 :** le droit international de l'environnement, édition ODILE JAKOP, PARIS, p33.

**Behrend L, Henderson G, Zwacka RM. 2003.** Reactive oxygen species in oncogenic transformation. *Biochemical Society transactions*. **31: 1441-1444.**

**Bourbia et al., 2013.** Evaluation de la toxicité de mixtures de pesticides sur un bio indicateur de la pollution des sols *Helix aspersa* .Thèse de Doctorat. Univ, Annaba. **110p.**

**Belhaouchet.N, 2014.** Evaluation de la toxicité du Spinosad « insecticide nouvellement introduit en Algérie » sur un modèle expérimental bioindicateur de la pollution « *Helix aspersa* ». These Doctorat LMD. Université Badji Mokhtar-Annaba. **17-82.**

**Bordjiba O., Ketif A. 2009.** Effet de Trois Pesticides (Hexaconazole, Bromuconazole et Fluazifop-p butyl) sur quelques Métabolites Physio-Biochimiques du Blé dur : *Triticum durum*.Desf. *European Journal of Scientific Research ISSN*. **pp.260-268**

**Beghoul A, Kebieche M, Gasmi S, Chouit Z, Amiour C, Lahouel A, Lakroun Z, Rouabhi R, Fetoui H, Soulimani R ; 2017.** Impairment of mitochondrial integrity and redox status in brain regions during a lowdosedlong-term exposition of rats to pyrethrinoids:thepreventiveeffectofquercetin. *Environ Sci PollutRes* Doi : **10.1007/s11356-017-9675-0**

**C**

**Chakroun S, Ezzi L, Grissa I, Kerkeni E et al ; 2016.**Hematological, biochemical, and toxicopathic effects of subchronic acetamiprid toxicity in Wistar rats. *Environ Sci Pollut Res*. Doi: **10.1007/s11356-016-9.**

**CRAAQ 2016.** Utilisation rationnelle et sécuritaire des pesticides. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ).

**Chaignon.V. Sanchez-NEIRA, I. Herrmann, P. Jaillard, B. AND Hinsinger,P. 2003.** Copper bioavailability and extractability as related to chemical properties of contaminated soils from a vine-growing area. *Environ Pollut*. 123(2); 229-238.

**Camard JP., Magdelaine C. 2010.** Produits phytosanitaires risques pour l'environnement et santé : connaissances des usages en zone non agricole. Institut

d'aménagement et d'urbanisme, observation regional de santé d'ile-de-France (IAU/ORS).58P.

**Couteux A, Salaun C.2009.**ACTA index phytosanitaire.45<sup>e</sup> édition.

Ⓓ

**DOUANES Algériennes. 2010** Service statistique.

**Desta Dirbeba Dinka.2018: Environmental Xenobiotics and Their Adverse Health,Impacts-A General Review** *Journal of Environment Pollution and Human Health*, 2018, Vol. 6, No. 3, 77-88.Available online at <http://pubs.sciepub.com/jephh/6/3/1>.DOI:10.12691/jephh-6-3-1.

**Doris Sande, Jeffrey Mullen,Michael Wetzstein and Jack Houston.2011.**Environmental Impacts from Pesticide Use: A Case Study of Soil Fumigation in Florida Tomato Production. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2011, 8, 4649-4661; doi:10.3390/ijerph8124649,www.mdpi.com/journal/ijerph.

**Djeffal.A,** 2014. Evaluation de la toxicité d'un insecticide carbamate « méthomyl » chez le rat Wistar :Stress oxydant et exploration des effets protecteurs de la supplémentation en sélénium et/ou en vitamineC. These Doctorat. Université Badji Mokhtar-Annaba. **132pp.**

**DSA Ain Defla, 2015.**statistiques agricoles série B.

**DSA Ain Defla ,2015** .présentation du secteur agricole bilans et perspectives.

**DEFRA, 2007.** Assessment of the risk posed to honeybees by systemic pesticides. Project ps2322. CSL, York, UK, **pp: 20.**

Ⓔ

**Echaubard, M .2002.**pollution des eaux et risque pour la faune aquatique .in pesticides et protection phytosanitaire dans une agriculture en mouvement .Edition ACTA ; paris ,**976p.**

**Ehrmann, DA (2012).**Polycystic ovary syndrome. *N Engl J Med.* **352: 1223-1236.**

Ⓕ

**Faurie C., Erra C., Médorie P., Devane J., Remptime J.L. 2003** Ecologie, Scientifique. 5<sup>ème</sup> édition LAVOISIER. 823P.

**Fabrice Le Bellec, Maud Scorbiac et Jacqueline Sauzier . 2017,** Cah. Agric. 2017, 26, 55001© Published by EDP Sciences . DOI: 10.1051/cagri/2017038.

Ⓖ

**Gilliom J.R., Barbash J. E., Crawford C. G., Hamilton P. A., Martin J. D., Nakagaki N., Nowell L. H., Scott J. C., Stackelberg P. E., et Thelin G.P. et Wolock D.M.**

**2006** « The Quality of Our Nation's ». Waters Pesticides in the Nation's Streams and Ground Water, :121–172.

**Gasmi Salim. 2018.** Université de Larbi Tebessi –tebessa-option toxicologie. neurotoxicité de deux pesticides (acetamipride et deltamethrine) et la prévention de cette toxicité par la quercétine chez le rat. page21).

**Gil Y, Sinfort C, 2005.** Emission of pesticides to the air during sprayer application: a bibliographic review. *Atmos Environ* 39: 5183-5193.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosenv.2005.05.019>.

**Guler GO, Cakmak YS, Dagli Z, Aktumsek A and Ozparlak H., 2010.** Organochlorine pesticide residues in wheat from Konya region, Turkey. *Food and Chemical Toxicology* **48**: 1218-1221.

## *H*

**Hafsia, M., El Maalel, O., Ahmed, S. B., Aroui, H., Kacem, I., El Guedri, S., et Mrizak, N. (2018).** Cancer du sein et exposition aux pesticides: résultats d'une enquête réalisée à Sousse (Tunisie). *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement*, **79(3)**, 410.

**Helander, M., Saloniemi, I. & Saikkonen, K. 2012.** Glyphosate in northern ecosystems. *Trends Plant Sci.*, **17**: 569- 574.

**Hadi Amina . Géostatistique et SIG pour la modélisationspatialisée de la pollution nitratéedans la plaine du Haut-Chéiff These de doctorat.2016 .Université Hassiba Ben Bouali – Chlef. P 37-38**

**Hubert Cochet, Sophie Devienne et Marc Dufumier. Hubert COCHET, Sophie DEVIENNE, Marc DUFUMIER.** L'agriculture comparée, une discipline de synthèse ,*Comparative Agriculture: a New Interdisciplinary Field?* *Economie Rurale* :P 297-298/janvier-mars 2007

## *I*

**Ippolito, A. Carolli M, V. Arolo E, V.Illa S, Vighi M., 2012.** Evaluating pesticide effects on freshwater invertebrate communities in alpine environment: a model ecosystem experiment. *Ecotoxicology*. **21**: 2051-2067.

**Isenring, R. 2010.** Les Pesticides et La Perte de La Biodiversité. Pesticide Action Network Europe.

**Illarionov A.I. 1991.** Toxic effects of some insecticides on the honeybee. *Agrokimiya.*,  
**8:121–125.**

*J*

**Jeroen Boland, Irene Koomen, Joep van Lidth de Jeude, Jan Oudejans, 2004,** Les pesticides : composition, utilisation et risques, Fondation Agromisa, Wageningen.**124p.**

**Jatiender Kumar, Dubey et Gagandeep Sing. 2018.** Survey on Pesticide Use Pattern and Farmers Perceptions in Cauliflower and Brinjal Growing Areas in Three Districts of Himachal Pradesh, India.*J.Curr.Microbiol.App.Sci* .7(3): **2417-2423.**

**James B. et al., 2010.** Gestion intégrée des nuisibles en production maraichère : guide pour les agents de vulgarisation en Afrique de l’Ouest. Ibadan, Nigéria: IITA.

**Johnson Wahengbam, AMRaut, SK Mandaland A Najitha Banu, 2018.** Efficacy of new generation insecticides against *Trichogramma chilonis* Ishii and *trichogramma pretiosum* Riley . *Journal of Entomology and Zoology Studies* **2018; 6(1): 1361-1365.**

*K*

**Kanda M., Akpavi S. & Wala K., 2014.** Diversité des espèces cultivées et contraintes à la production en agriculture maraichère au Togo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **8(1), 115-127.**

**Kanda M. et al., 2013.** Application des pesticides en agriculture maraichère au Togo. *VertigO*, **13(1), 4-8.**

*L*

**López-Pérez, G.C., Arias-Estévez, M., López-Periago, E., Soto-González, B., Cancho-Grande, B. & Simalgándara, J. (2006).** Dynamics of pesticides in potato crops. *J. Agricult. Food Chem.*, **54: 1797-1803.**

**Lotti, M. 2002.**Low -level exposures to organophosphorus esters and peripheral nerve.

**Lawan SM., Guangue K., Thiam DA., Thiam M. 2007.** Guide pour la communauté pour la protection de la santé et de l’environnement. *Pesticide Action Network (PAN) Africa*. **55 (2):8-18.**

*M*

**Meyer EK , 1999.** Toxicosis in cats erroneously treated with 45 to 65% permethrin products. *Journal of Amerc Vet Med Assoc* **2: 198-203.**

**Moussaoui.K Met Tchoulak.Y .2005.**enquête sur l’utilisation des pesticides en Algérie, résultats et analyse .Ecole Polytechnique , Alger , Algérie ,**11p.**

**Moletta, R. 2011.** Ministère du Développement durable, de l’Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Stratégie québécoise sur les pesticides 2015-2018. La méthanisation (2e ed.) (Paris: Lavoisier).

**Moussa, D., Léonce, K. D., Narcisse, A. K., Baba, S. D., Antoine, K., Sory, T. K., ... et Ardjouma, D. (2018).** Niveau De Contamination Du Poivron (*Capsicum L.*, 1753) Par Les Pesticides. *European Scientific Journal, ESJ*, **14(6)**.

**MEEM, Ministère de l'Environnement, 2015** de l'Énergie et de la Mer : Commissariat général au Développement durable, Les impacts des pesticides, Agriculture, France.

**Merhi, M. 2008.** Etude de l'impact de l'exposition à des mélanges de pesticides à faibles doses : caractérisation des effets sur des lignées cellulaires humaines et sur le système hématopoïétique murin. Thèse de doctorat. Université de Toulouse. **13-249 p.**

**Momagri, 2016.** Chiffres-clés de l'Agriculture, [http://www.momagri.org/FR/chiffres-cles-de-lagriculture/Avec-pres-de-40%25-de-la-population-active-mondiale-l-agriculture-est-le-premier-pourvoyeur-d-emplois-de-la-planete\\_1066.html](http://www.momagri.org/FR/chiffres-cles-de-lagriculture/Avec-pres-de-40%25-de-la-population-active-mondiale-l-agriculture-est-le-premier-pourvoyeur-d-emplois-de-la-planete_1066.html), (20/09/2017).

**Mondédji A.D. et al., 2015.** Analyse de quelques aspects du système de production légumière et perception des producteurs de l'utilisation d'extraits botaniques dans la gestion des insectes ravageurs des cultures maraichères au Sud du Togo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **9(1)**, 98-107.

**Masoumi A, 2009.** *Journal of Alzheimer's Disease* **703-717**.

*N*

**Narbonne J –F (2008).** Pesticides and health. *Sci. Alim.* **28: 213-221**

**Nicolle-Mir,L. 2018 .** Consommation de fruits et légumes contenant des résidus de pesticides: évaluation bénéfices/risques pour la population québécoise. *Environnement, Risques & Santé*, **1(1)**.

**Nicolas Bruneta, Laurence Guicharda, Bertrand Omonb, Nathanaël Pingaultc, Emilie Pleyberd, Andréas Seiler. 2007 :** Institut national de la recherche agronomique, UMR 211 Agronomie, Grigno. Institut national de la recherche agronomique, UMR 211 Agronomie, Grignon : Chambre départementale d'agriculture de l'Eure Ministère de l'Écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, direction de l'Eau. [brunet@grignon.fr](mailto:brunet@grignon.fr) ; [guichard@grignon.fr](mailto:guichard@grignon.fr)

*O*

**OMS, Organisation Mondiale de la Santé 2010.** Prévenir la maladie grâce à un environnement sain.

**Organisation mondiale de la Santé (OMS),** International Code of Conduct on Pesticides Management: Guidelines on Highly Hazardous Pesticides, **2016**, p. vi. Dans le rapport, les auteurs s'intéressent uniquement aux pesticides utilisés dans l'agriculture, pas aux pesticides « utilisés en santé publique » dans le cadre de la lutte contre les maladies. Rome.

**Okoli, NI Nubila and MT Okafor. 2017.** Organophosphorous Pesticide: An Environmental Pollutant Perspective UA ; *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, **2017, 9(9):126-130.**

**P**

**Pesce, S. 2010.** Evidence for adaptation of riverine sediment microbial communities to diuron mineralization: incidence of runoff and soil erosion. *J. Soils. Sediments.* **10, 698–707.**

**R**

**Rousselle P., Robert Y., Crosnier J C. 1996.** La pomme de terre – Production, amélioration, ennemis et maladies, utilisations. 1 éd. Paris : INRA Editions. P278.

**S**

**Sayen Stéphanie, Emmanuel GUILLON .2010.** Transfert des produits phytosanitaires : du sol à l'eau. L'expertise technique et scientifique de référence. Réf : **AF6820 v1.**

**Sæthre M.-G. et al., 2011a.** Aphids and their natural enemies in vegetable agroecosystems in Benin. *Int. J. Trop. Insect Sci.*, **31(1-2), 103-117.**

**T**

**Testud, F. Grillet J.-P .2007 :** Insecticides organophosphorés, carbamates, pyréthriinoïdes de synthèse et divers. DOI: 10.1016/S1155- **1925(07)71836- 0.2007.** Elsevier Masson SAS.

**Toumi H, 2013.** Ecotoxicité de la deltaméthrine et du malathion sur différentes souches de *Daphnia magna*. These doctrat. **208p.**

**Testud F and Grillet JP., 2007.** Insecticides organophosphorés, carbamates, pyréthriinoïdes de synthèse et divers. EMC. Toxicologie-Pathologie Professionnelle. **16-059-C15.**

**U**

**Utip B, Young B, Ibiang E, Victor I, Bassey E, Francis A., 2013.** Effect of Deltamethrin and Ridomil on Sperm Parameters and Reproductive Hormones of Male Rats. *Toxicol Environ Health* **9-14.**

**W**

**Wei Jia Chengxiao Hu, Jiajia Ming, Yuanyuan Zhao, Juan Xin, Xuecheng Sun, Xiaohu Zhao., 2018 :** Action of selenium against *Sclerotinia sclerotiorum*: Damaging membrane system and interfering with metabolism." *Pesticide Biochemistry and Physiology* ; <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2018.06.003>

**Wenyu Wang, Jianjun Jin, Rui He Haozhou Gong et Yuhong Tia .2018:** Farmers' Willingness to Pay for Health Risk Reductions of Pesticide Use in China: A Contingent

Valuation Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, **15**, 625; doi:10.3390/ijerph15040625.

**Wauchope RD, Yeh S, Linders J et al, 2002.** Pesticide soil sorption parameters: theory, measurement, uses, limitations and reliability. *Pest Management Science* 58(5): 419-445.

**Wozniak D, Olney JW, Kettinger L, Priece M, Miller JP, 1990.** Behavioral of the rat. *Psychopharmacology* **47-56**.

Υ

**Yasser El-Nahhal .2015.** Toxicity of Diuron, Diquat and Terbutryn to Cyanobacterial Mats. *Ecotoxicol Env. Contam* **10**, 71–82. and interfering with metabolism. *Pesticide Biochemistry and Physiology* ; <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2018.06.003>.

Z

**Zoclanclounon, D. G. Paraiso, A. Paraiso, G. Akogbéto, F. Quenum, G. & Sanni, A. 2017.** Toxicité Pour L'abeille Apis Mellifera Adansonii De Trois Herbicides Utilisés En Agriculture Au Bénin. *European Scientific Journal, ESJ*, **13(33)**.

---

---

# ANNEXES

---

---

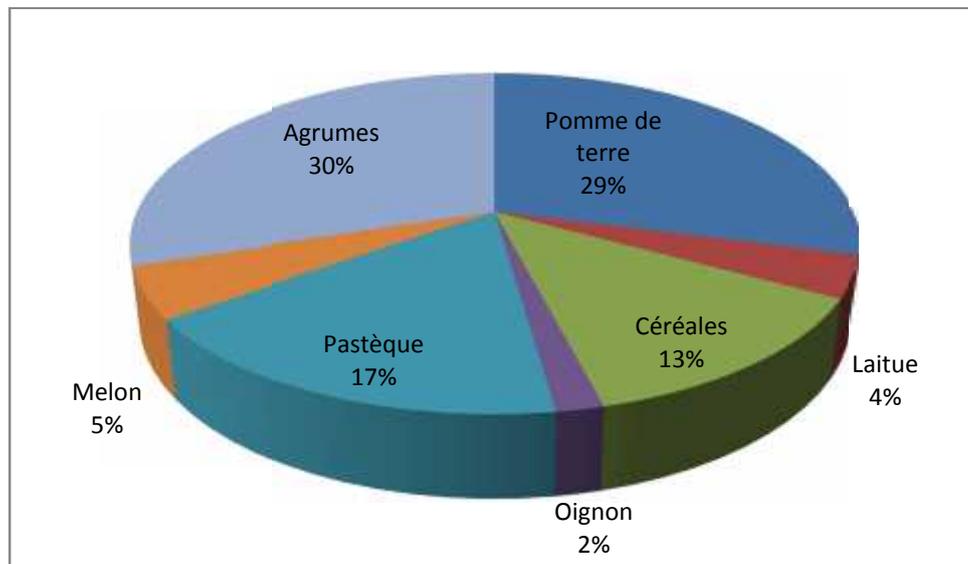
## ANNEXE I

## Présentation des différents daïras étudiées :

## 1. El Attaf :

**Tableau 01** : Situation de la daïra d'El Attaf

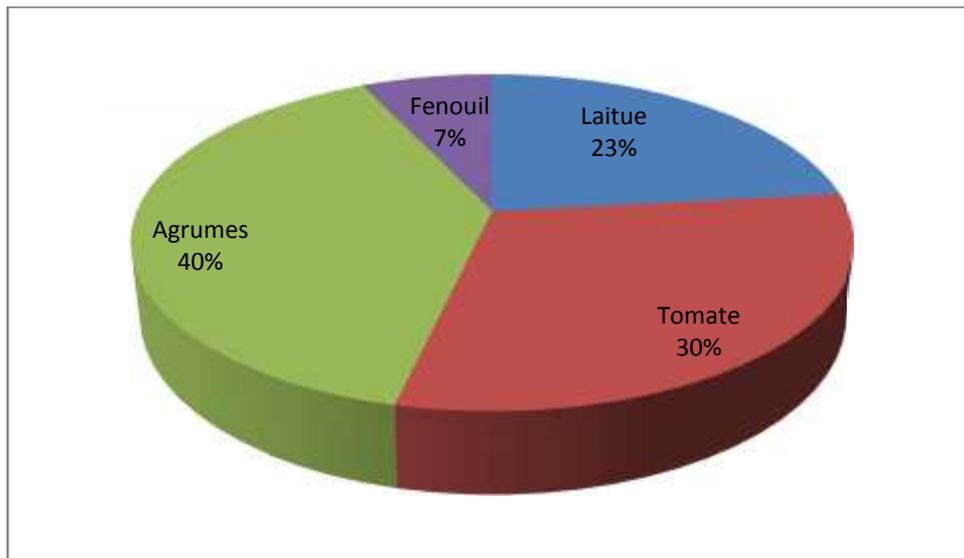
les communes visitées	La superficie étudié (ha)	Nombre des agricultures	Traitement			
			Herbicides	Insecticides	Fongicides	Acaricides
El Attaf	224	15	14.47 %	36.66%	46.30%	2.57%
Teberkanine						

**Figure01** : Taux de chaque culture étudiée de la daïra d'El Attaf.

## 2. El Abadia :

**Tableau 02** : Situation de la daïra d'El Abadia

Les communes visitées	La superficie (Ha)	Nb.agr	Traitement phytosanitaires			
			Herbicides	Insecticides	Fongicides	Acaricides
El Abadia	43	07	15.38%	29.23.01%	46.15%	9.23%

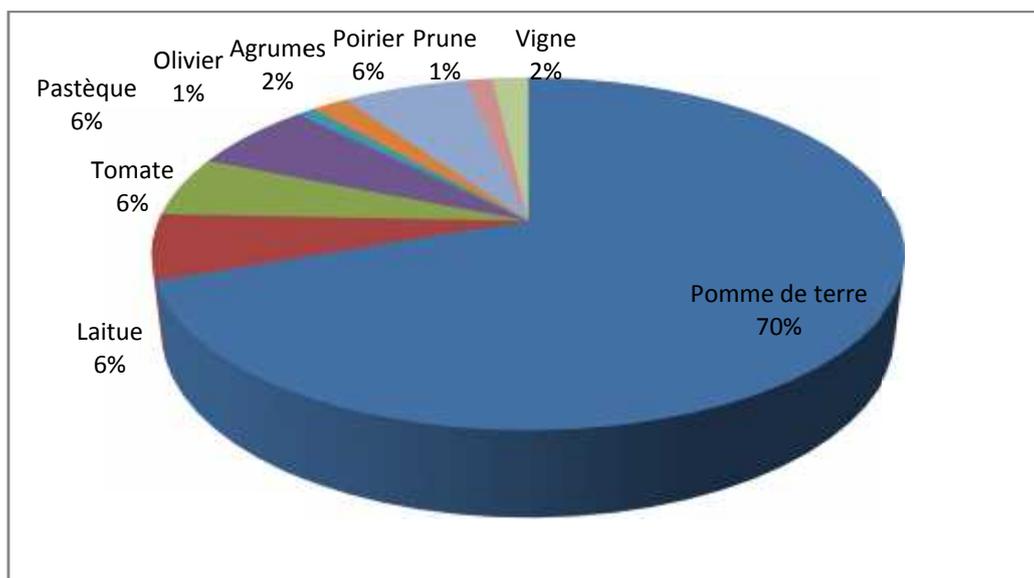


**Figure 02:** Présentation des cultures étudiés de la daïra d'El Abadia

**3.El Amra :**

**Tableau 03:** Situation de la daïra d'El Amra

Les communes visitées	La superficie (Ha)	N.b des agricultures	Traitement			
			Herbicides	Insecticides	Fongicides	Acaricides
Arib	55	23	13.23%	38.26%	43.55%	4.96%
El Mekhatria	147.5					
El Amra	18					

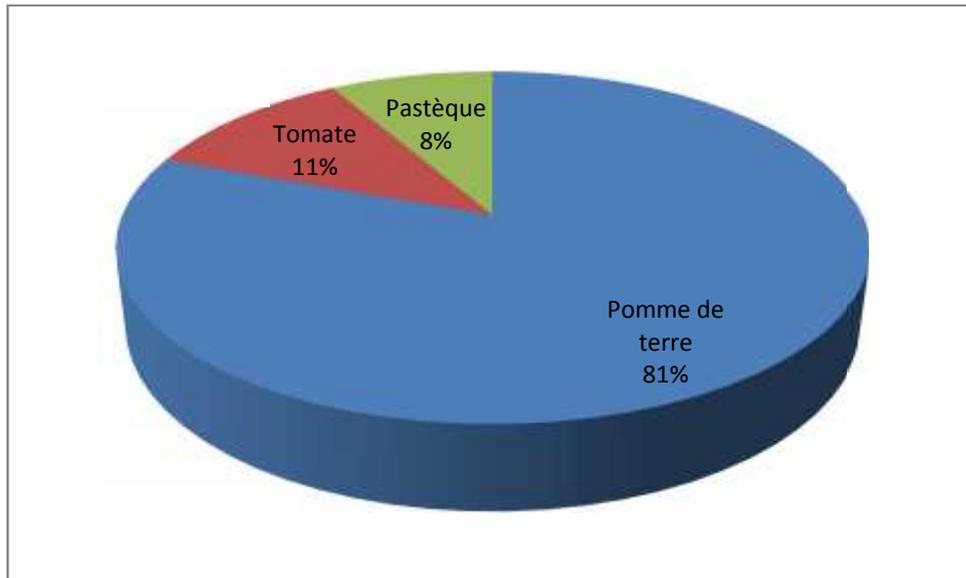


**Figure 03:** présentation des cultures étudiés de la daïra d'El Amra

## 4.Ain Defla :

**Tableau 04 :** Situation de la daïra d' Ain Defla

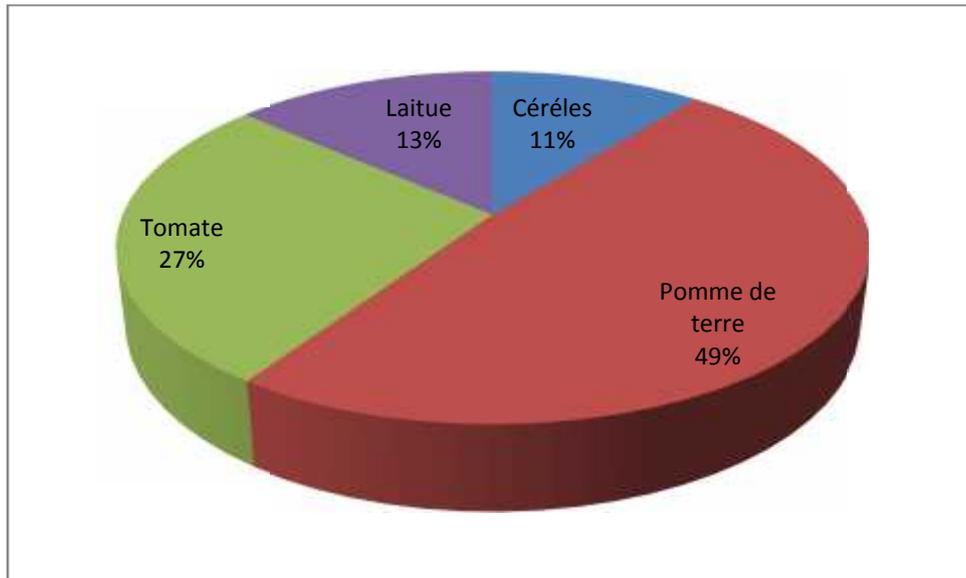
Les communes visitées	La superficie (Ha)	N.b des agricultures	Traitement			
			Herbicides	Insecticides	Fongicides	Acaricides
Ain Defla	36	05	13.46%	36.54%	38.46%	11.54%

**Figure 04:** présentation des cultures étudiés de la daïra d' Ain Defla

## 5.Rouina :

**Tableau 05 :** Situation de la daïra d'El Rouina

Daïra	Les communes visitées	La superficie étudiée	Nombre des agricultures	Traitements			
				Herbicides	Insecticides	Fongicides	Acaricides
Rouina	Zeddine	37	05	21.43%	28.57%	50%	0%
	Rouina						

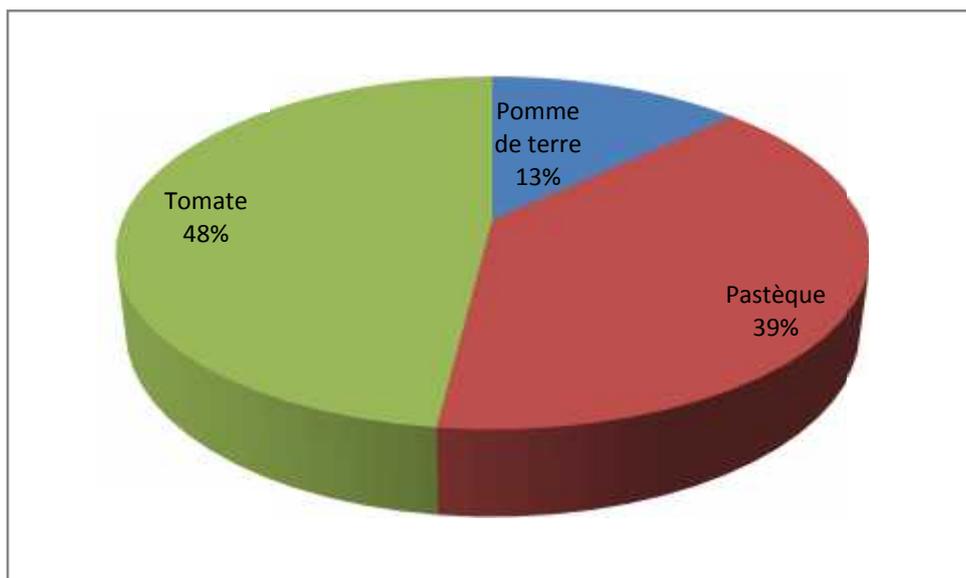


**Figure 05** : présentation des cultures étudiés de la daïra de Rouina

## 6. Djelida :

**Tableau06** : Situation de la daïra de Djelida

Les communes visitées	La superficie étudiée (Ha)	Nombre des agricultures	Traitement			
			Herbicides	Insecticides	Fongicides	Acaricides
Djelida	77	03	16.67%	27.78%	38.89%	16.67%
Bourached						

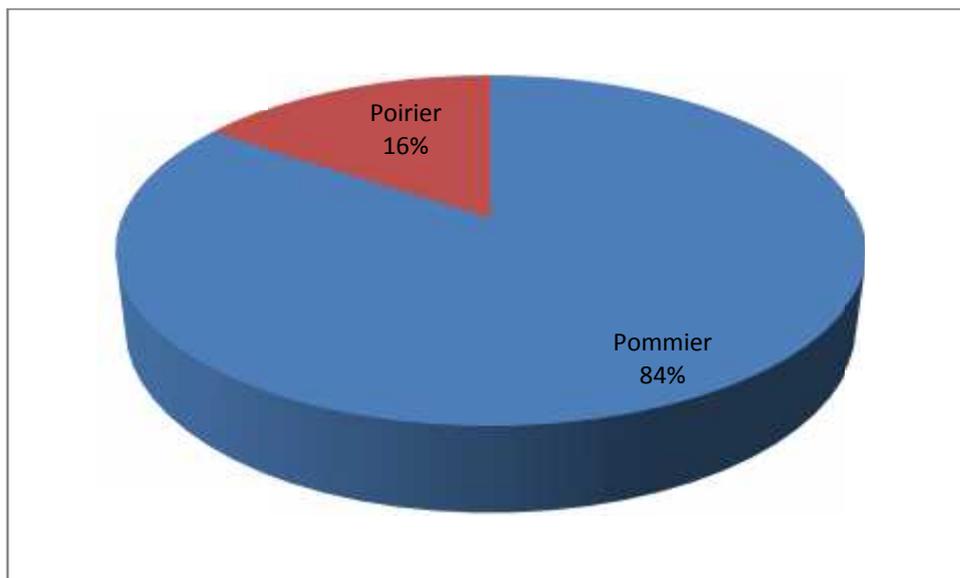


**Figure 06** : Présentation des cultures étudiés de la daïra de Djalida.

## 7.Khemis Miliana :

**Tableau 07** : Situation de la daïra de Khemis Miliana

Les communes visitées	La superficie étudiée (Ha)	Nombre des agricultures	Traitement			
			Herbicides	Insecticides	Fongicides	Acaricides
Sidi Lakhdhar	39	04	12.5%	43.75%	37.5%	6.25%
Khemis Miliana						

**Figure 07**: présentation des cultures étudiés de la daïra de Khemis Miliana

## ANNEXE III

## Les matières actives et les familles chimiques des pesticides rencontrées

**Tableau 09:** Les matières actives et les familles chimiques des herbicides rencontrées

Herbicides MA	Famille chimique	Nombre	Fréquence %
METRIBUZINE	Triazines	25	50%
GLYPHOSATE	Phosphonoglycines	11	22%
OXYFLUORFENE	Diphényl-éther	5	10%
GLYPHOSINATE AMMONIUM	Acide phosphonique	3	6%
FLUAZIFOP-P-BUTYL	Aryloxyphenoxy propionates	3	6%
CYCLOXYDIM	Cyclohexane diones	1	2%
TRIBENURON METHYL	Sulfonylurées	1	2%
FENOXAPROP-P- ETHYL+ IODOSULFURON+MEFENPYR - DIETHYL	pyridylphényléthers. Sulfonylurées pyrazoles. Isoxazole	1	2%
HYMEXAZOLE	Isoxazole	1	2%
CLETHODIME	Cyclohexane dione ou cyclohexanone.	1	2%

**Tableau 10:** Les matières actives et les familles chimiques des insecticides rencontrées

Insecticides MA	Famille chimiques	Nombre	Fréquence%
ACETAMIPRIDE	Organochloré	19	24.35%
DELTAMETHRINE	Pynéthrianoïde	9	11.53%
ABAMECTINE	Avermectine	13	16.66%
IMIDACLOPRIDE	Néonicotinoïdes	5	6.41%
DIAZINON	Organophosphorés	3	3.84%
CYPERMETHRINE	Pynéthrianoïde	3	3.84%
FENPROXIMATE	Pyridazinone	2	2.56%
LAMBDAHALOTHALIN +PYRIMICARBE	Pynéthrianoïde+carbamates	3	3.84%
LAMBDAHALOTHALIN	Pynéthrianoïde	7	8.97%
CHLORPYRIFOS-ETHYL	Organophosphorés	5	6.41%
EMAMECTIN BENZOATE	Avermectine	1	1.28%
INDOXACARBE	Carbamates	1	1.28%
CHLORANTRANILIPROLE	Diamides	2	2.56%
SPINOSAD	Spinosynes	1	1.28%
FENOXYCARBE	Carbamates	1	1.28%
SPIROMESIFEN	ketonole	2	2.56%
ACRINATHRINE	Norpyréthrates	1	1.28%

**Tableau 11:** Les matières actives et les familles chimiques des fongicides rencontrés

Fongicides MA	Familles chimiques	Nombre	Fréquence%
FENAMIDONE+PROPAMOCARBE HCL	Imidazolinones Carbamates	5	5.49%
DIMETOMORPH + MANCOZEB	Carboxylic acide amides +carbamates	7	7.69%
MANCOZEB+METALAXYLE M	Carbamates +phénylamides	16	17.58%
AZOXYTROBINE	Strobilurines	7	7.69%
MANCOZEBE	Carbamate	8	8.79%
CYMOXANIL + OXYCHLORURE DE CUIVRE	Acétamides+Cuivre	1	1.09%
FAMOXADONE + CYMOXANIL	Oxazolidinediones +Acétamides	3	3.29%
PROPINEBE	Dithiocarbamates	3	3.29%
OXYCHLORURE DE CUIVRE	cuivre	3	3.29%
FLUAZINAM	Pyridinamines	1	1.09%
AMÉTOCTRADINE+DIMÉTHOMORPHE	Pyrimidylamine	1	1.098%
TEBUCONAZOLE	Triazoles	5	5.49%
EPOXICONAZOLE	Triazoles	3	3.29%
FOSETYLALUMINIUM	Phosphanates	9	9.89%
THIOPHANATEMETHYL	Carbamates	6	6.59%
HYDROXYDE DE CUIVRE	Composés Cuivrés	1	1.09%
DIFENOCONAZOLE	Triazoles	7	7.69%
MANEBE	Dithiocarbamates	1	1.09% 1
CYPRODINIL + FLUDIOXONIL	Anilinopyrimidines+ Quinazolinones (triazoles)	1	1.09%
CHLOROTHALONIL	organochlorés dérivés du benzene(isophtalonitriles)	1	1.09%
CYMOXANIL+MANCOZEB	Acétamides+ carbamates	1	1.09%
CAPTANE	phtalimides.	1	1.098%

**Tableau 12:** Les matières actives et les familles chimiques des acaricides rencontrés

MA	Famille chimique	Nombre	Fréquence
ABAMECTINE	Avermectine	06	60%
BIFENAZATE	carbazates	02	20%
FENBUTATIN -OXYDE	Organostannane	01	10%
EMAMECTIN BENZOATE	Avermectine	01	10%

## ANNEXE IV

## IFT des spéculations étudiés

**Tableau 13:** IFT moyen des cultures étudiées

IFT Pomme de terre	IFT Céréales	IFT Agrumes	IFT Arboriculture	IFT c. légumières	IFT c. cucurbétacées
6.3003	7.2023	4.8666	5.2395	6.3509	3.1187

**ANNEXE II**  
**Les caractéristiques socioprofessionnelles des agriculteurs**  
**Tableau 08 : Caractéristiques socioprofessionnelles des agriculteurs**

Commune	Age	Niveau	exp	Superficie(ha)	Nbr spé	Spéculation
El Attaf	42	secondaire	10	15	1	pomme de terre
	48	secondaire	20	50	1	pomme de terre
	42	nul	16	9	1	laitue
	45	moyenne	10	6	1	pastèque
	64	primaire	40	19	1	agrumes
	35	moyenne	8	10	2	pastèque(08ha )+melon(02 ha)
	38	moyenne	13	18	1	agrumes
	49	moyenne	25			
	48	universitaire	8	20	3	céréales+forage
	52	secondaire	17	4		oignon
70	nul	50	30	1	agrumes	
El Abadia	45	nul	50	9	1	céréales
	45	nul	20	3	1	Faneuil
	58	universitaire	30	8	1	tomate
	55	nul	30	10	1	laitue
	48	Bac+	16	7	1	agrumes
	41	moyenne	20	3	1	tomate
	30	secondaire	2	2	1	tomate
	59	secondaire	15	10	1	agrumes
Arib	40	moyenne	15	2	1	olivier
	38	secondaire	10	3	1	prune
	52	primaire	30	4	1	pomme de terre
	64	primaire	30	4	1	poirier
	56	moyenne	25	6	1	Poirier
	37	secondaire	10	8	1	pomme de terre
	40	secondaire		10	2	laitue
	40		20	10		tomate
	57	secondaire	25	4	1	vigne
	62	secondaire	30	4	1	poirier
El Mekhatria	35	moyenne	8	35	1	pomme de terre
	66	primaire	30	3	1	laitue
	48	moyenne	25	14	1	pastèque
	42	nul	20	10	1	pomme de terre
	38	secondaire	20	20	1	pomme de terre
	68	nul	45	15	1	pomme de terre
	80	nul	60	9	1	pomme de terre
	40	moyenne		20	2	pomme de terre
	34	moyenne	7	2		tomate
	61	primaire	40	15	1	pomme de terre
	43	moyenne	20	6	1	pomme de terre
	54	primaire	30	3	1	agrumes
	54	primaire	30	12	1	pomme de terre
Zeddine	30	secondaire	8	8	1	pomme de terre
	33	secondaire	2	10	1	tomate
	48	nul	20	5	1	laitue
Djelida	44	moyenne	20	30	2	pastèque
	44	moyenne	20	10		pomme de terre
	26	secondaire	5	10	1	tomate
Ain Defla	45	secondaire	11	8	1	poirier
	34	universitaire	15	20	1	pomme de terre
	42	moyenne	22	4	1	pomme de terre
	32	moyenne	7	4	1	tomate
	35	moyenne	10	3	2	pastèque
	43	moyen	20	5		pomme de terre
Rouina	38	secondaire	10	10	1	pomme de terre
	65	nul	40	4	1	céréales
El Amra	48	secondaire	10	4	1	agrumes
	56	primaire	36	14	1	pomme de terre
Bourached	43	primaire	8	27	1	tomate
Teberkanine	40	moyenne	13	25	1	pastèque
	34	secondaire	8	9	1	mellon
khemis miliana	56	primaire	20	25	1	poirier
Sidi Lakhder	45	nul	22	4	1	poirier
	43	moyenne	17	2	1	pomme

## Annexe VI

### Traitement phytosanitaire et doses appliquées dans les différents sites d'études

Daira	Site	Traitement	Produit	Matière active	Surface traité(ha)	Dose appliqué	Dose homologué mini
El attaf	1	Herbicide	PROPER 48 SL	GLYPHOSATE	19	2	1.5
		Insecticides	BACTIMEC	ABAMECTINE	19	0.1	0.05
		Fongicides	ALIETTE FLASH	FOSETYLALUMINIUM	19	0.25	0.25
	2	Herbicide	BASTA F1	GLYPHOSINATE AMMONIUM	18	3	3
		Insecticides	VERTIMEC	ABAMECTINE	18	0.05	0.05
		Insecticides	BACTIMEC	ABAMECTINE	18	0.05	0.05
		Fongicides	ALIETTE FLASH	FOSETYLALUMINIUM	18	0.25	0.25
	3	Herbicide	HERBASATE	GLYPHOSATE	30	8	6
		Insecticides	VERTIMEC	ABAMECTINE	30	0.075	0.05
Fongicides		FOLIETTE	FOSETHYL -ALUMINIUM	30	0.25	0.25	
Abaia	1	Herbicide	BASTA F1	GLYPHOSINATE AMMONIUM	7	3	3
		Insecticides	ABACTINE	ABAMECTINE	7	0.05	0.05
		Insecticides	TINA	ABAMECTINE	7	0.05	0.05
		Fongicides	ALIETTE FLASH	FOSETYLALUMINIUM	7	0.25	0.25
		Fongicides	PELTHIO 70 WP	THIOPHANATEMETHYL	7	0.1	0.1
	2	Herbicide	ROUND UP TURBO	GLYPHOSATE	10	8	6
		Insecticides	ORTUS 5 SC	FENPIROXIMATE	10	0.15	0.1
		Fongicides	RIDOMIL	64 % MANCOZÈBE + MÉTALAXYL-M	10	3	2.5
		Acaricides	FENOXID 50 WP	FENBUTATIN -OXYDE	10	0.015	0.0125
El mekhatira	1	Herbicide	PROPER 48 SL	GLYPHOSATE	3	1.5	1.5
		Insecticides	VERTIMEC	ABAMECTINE	3	0.1	0.05
		Fongicides	ALIETTE FLASH	FOSETYLALUMINIUM	3	0.25	0.25
El amra	1	Herbicide	FENOXID 50 WP	GLYPHOSATE	4	1	1.5
		Insecticides	ABACTINE	ABAMECTINE	4	0.05	0.05
		Insecticides	DELTRINE	DELTAMETRINNE	4	1	1
		Fongicides	CHAMP FLO	HYDROXYDE DE CUIVRE	4	2.5	0.5

Daira	Site	Traitement	PRODUIT	MATIÈRE ACTIVE	Surface traité(Ha)	Dose appliqué	Dose homologué mini	
Vigne								
	3	Insecticides	DECIS 25 EC	DELTAMETHRINE	4	0.5	0.4	
		Fongicide	PELTHIO 70 WP	THIOPHANATEMETHYL	4	0.2	0.2	
		Fongicide	RIVANE 80	MANEBE	4	3.5	3.5	
	Poirier							
		Herbicide	KALACH	GLYPHOSATE	10	1.5	6	
		Insecticides	DECIS 25 EC	DELTAMETHRINE	10	0.5	0.4	
		Insecticides	DURSBAN	CHLORPYRIPHOS-ETHYL	10	0.5	0.5	
		Fongicide	ALIETTE FLASH	FOSETYLALUMINIUM	10	0.5	0.25	
		Fongicide	METHYLTHIOPHANATE70	METHYLTHIOPHANATE70	10	2	1	
		Acaricides	ABACHI	ABAMECTINE	10	0.1	0.05	
	4	Herbicide	KALACH	GLYPHOSATE	4	2	6	
		Insecticides	DECIS 25 EC	DELTAMETHRINE	4	0.5	0.4	
		Fongicide	ALIETTE FLASH	FOSETYLALUMINIUM	4	0.5	0.25	
		Acaricides	APACHE	ABAMECTINE	4	0.05	0.05	
<b>Sidi Lakhdher</b>	1	Herbicides	SELECT 120 EC	CLETHODIME	8	1	1	
		Insecticides	RUFAST	ACRINATHRINE	8	1	0.8	
		Fongicides	SWITCH	CYPRODINIL + FLUDIOXONIL	8	0.8	0.8	
		Acaricides	APACHE	ABAMECTINE	8	0.05	0.05	
	2	herbicides	<b>KALACH</b>	GLYPHOSATE	4	8	6	
		Insecticides	DURSBAN	CHLORPYRIPHOS-ETHYL	4	0.5	0.5	
		Insecticides	<b>MOPISTOP</b>	ACÉTAMIPRIDE	4	0.02	0.01	
		fongicides	ALIETTE FLASH	FOSETYLALUMINIUM	4	0.5	0.25	
		fongicides	PELTHIO 70 WP	THIOPHANATEMETHYL	4	0.25	0.2	
<b>Khmis miliana</b>	3	herbicide	OXYFLUORFENE	OXYFLUORFENE	25	2	2	
		Insecticides	DECIS 25 EC	DELTAMETHRINE	25	0.6	0.4	
		Insecticides	<b>MOPISTOP</b>	ACÉTAMIPRIDE	25	0.015	0.01	
		fongicide	PELTHIO 70 WP	THIOPHANATEMETHYL	25	0.25	0.2	
		fongicide	CUVRAT	OXYCLORE DE CUIVRE	25	0.5	0.4	
<b>Prune</b>	Arib							
<b>Arib</b>	1	Herbicide	<u>KALACH</u>	GLYPHOSATE	3	1.5	6	
		Insecticides	<u>DECIS 25 EC</u>	DELTAMETHRINE	3	0.5	0.4	
		insecticides	<u>KARATEKA</u>	LAMBACYHALOTHRINE	3	0.175	0.175	
		Fongicide	<u>METHYLTHIOPHANATE70</u>	METHYLTHIOPHANATE70	3	2	1	
<b>Pomme</b>								
<b>Sidi lakhdhar</b>	2	Herbicides	BASTA F1	GLYPHOSINATE AMMONIUM	2	3	3	
		Insecticides	<u>KARATEKA</u>	LAMBACYHALOTHRINE	2	0.175	0.175	
		Fongicides	CUVRAT	OXYCHLORE DE CUIVRE	2	0.4	0.4	

Daira	Site	Traitement	Produit	Matière active	Surface traité(ha)	Dose appliqué	Dose homologué mini
El attaf	1	Herbicides	GRANSTAR75 DF	TRIBENURON METHYL	20	0.015	0.012
		Insecticides	LAZER	LAMBACYHALOTHRINE +PYRIMICARBE	20	1.5	1
		Insecticides	TINA	ABAMECTINE	20	0.075	0.05
		Insecticides	BACTIMEC	ABAMECTINE	20	0.05	0.05
		Fongicides	HORIZON 250EW	TEBUCONAZOLE	20	1	1
		Fongicides	OPUS	EPOXICONAZOLE	20	1	0.7
		Fongicides	SEMICONAZOLE	TEBUCONAZOLE	20	0.05	0.05
	2	Herbicides	DISS STOP	GLYPHOSATE	9	1.5	1.5
		Insecticides	LAZER	LAMBACYHALOTHRINE +PYRIMICARBE	9	1	1
		Insecticides	TINA	ABAMECTINE	9	0.075	0.075
		Insecticides	VERTIMEC	ABAMECTINE	9	0.075	0.075
		Fongicides	HORIZON 250EW	TEBUCONAZOLE	9	1.5	1
		Fongicides	OPUS	EPOXICONAZOLE	9	1	0.7
	Rouina	1	Herbicides	GLYPHON 36	GLYPHOSATE	4	1.5
Insecticides			LAZER	LAMBACYHALOTHRINE +PYRIMICARBE	4	1	1
Insecticides			TINA	ABAMECTINE	4	0.05	0.05
Fongicides			HORIZON 250EW	TEBUCONAZOLE	4	1	1
Fongicides			OPUS	EPOXICONAZOLE	4	0.7	0.7
Fongicides			SEMICONAZOLE	TEBUCONAZOLE	4	0.05	0.05

Traitement	Traitement	Traitement	Traitement	Traitement	Dose homologué mini
Herbicides	FLUAZIFOP	FLUAZIFOP-P-BUTY	9	1.5	1
Insecticides	DURSBAN	CHLORPYRIPHOS-ETHYL	9	1	0.5
Insecticides	PROACTE 50EC	EMAMECTIN BENZOATE	9	0.3	0.2
Fongicides	ZILLOMILE MZ WS	DIMETOMORPH 9% ; MANCOZEB 60%	9	3	2
Fongicides	MANCOMED	MANCOZEB	9	3	1.5
Acaricides	FLORAMITE240 SC	BIFENAZATE	9	0.05	0.075
Insecticides	KATOX	LAMBDCYHALOTHRINE	10	1	0.5
Fongicides	ZILLOMILE MZ WS	DIMETOMORPH 9% ; MANCOZEB 60%	10	3	2
Herbicides	FUSILADE	FLUAZIFOP-P-BUTYL	10	1	1
Insecticides	SHERPA 25 EC	CYPERMETHRINE	10	0.015	0.012
Insecticides	MORSPILAN 20 SP	ACÉTAMIPRIDE	10	0.03	0.02
Fongicides	MANCO C	MANCOZEB	10	3	2
Fongicides	RIDOMILE GOLD MZ PEPITE	MANCOZEB+METALAXYLE M	10	3	2.5
Acaricides	ACRIVERTINE	ABAMECTINE	10	0.075	0.075
Herbicides	METRIXONE	METRIBUZINE	3	0.65	0.9
Insecticides	ARIZONATE	INDOXACARBE	3	0.25	0.1
Fongicides	ZILLOMILE MZ WS	DIMETOMORPH 9% ; MANCOZEB 60%	3	2	2
Herbicides	FLUAZIFOP	FLUAZIFOP-P-BUTY	5	1	1
Insecticides	DURSBAN	CHLORPYRIPHOS-ETHYL	5	1	0.5
Fongicides	RIDOMILE GOLD MZ PEPITE	MANCOZEB+METALAXYLE M	5	1.5	2.5
Herbicides	TRIBUZIN® 70 WP	METRIBUZINE	8	0.7	0.5
Insecticides	KATOX	LAMBDCYHALOTHRINE	8	1	0.5
Fongicides	MANCOMED	MANCOZEB	8	2	1.5
Herbicide	TRIBUZIN®70 WP	METABUZINE 70%	3	1	0.75
Insecticides	ORTUS 5 SC	FENPIROXIMATE	3	0.15	0.1
Fongicides	RIDOMILE GOLD MZ PEPITE	MANCOZEB+METALAXYLE M	3	3	2.5
Herbicides	METRIPHAR 70 WG	METABUZINE 70%	2	1	0.75
Insecticides	DURSBAN	CHLORPYRIPHOS-ETHYL	2	1	0.5
Insecticides	CORAGEN 20 SC	CHLORANTRANILIPROLE	2	0.15	0.15
Fongicides	RIDOMILE	MANCOZEB+METALAXYLE M	2	3	2.5
Herbicide	METABUZINE	METABUZINE 70%	10	0.55	0.45
Insecticides	CORAGEN 20 SC	CHLORANTRANILIPROLE	10	0.15	0.15
Insecticides	TRIGER 5 EC	SPINOSAD	10	0.6	0.5
Insecticides	KATOX	LAMBDCYHALOTHRINE	10	0.6	0.5
Fongicides	RIDOMILE GOLD MZ PEPITE	MANCOZEB+METALAXYLE M	10	3	2.5
Fongicides	METHYLTHIOPHANATE70	METHYLTHIOPHANATE70	10	1	1
Fongicides	PROPICOL 70	PROPINEBE	10	0.25	0.2
Herbicides	TRIBUZIN® 70 WP	METRIBUZINE	2	0.5	0.5
Insecticides	KARATE AVEC TECHNOLOGIE ZEON	LAMBDCYHALOTHRINE	2	0.25	0.25
Fongicides	RIDOMILE GOLD MZ PEPITE	MANCOZEB+METALAXYLE M	2	3	2.5
Acaricides	EMACIDE 2% EC	EMAMECTIN BENZOATE	2	0.02	0.02
Herbicides	VAPCOR	METRIBUZIN	4	0.35	0.5
Insecticides	ACETAPLAN 200 SP	ACÉTAMIPRIDE	4	0.02	0.02
Fongicide	MANCO C	CYMOXANIL + MANCOZEB	4	0.3	0.2
Acaricides	TRANSACT 18 EC	ABAMECTINE	4	0.075	0.1
Herbicides	HUSSAR EVOLUTION	FENOXAPROP-P- ETHYL+ IODOSULFURON+ MEFENPYR – DIETHYL	10	1	1
Insecticides	INSEGAR	FENOXYCARBE	10	0.04	0.04
Fongicides	ORTIVA	AZOXYTROBINE	10	1	0.5
Herbicides	MANACANA	OXYFLUORFENE	10	3	2
Insecticides	OBERON 240 SC	SPIROMESIFEN	10	0.6	0.6
Fongicides	RIDOMILE GOLD MZ PEPITE	MANCOZEB+METALAXYLE M	10	3	2.5
Acaricides	VERTIN 1,8 % EC	ABAMECTINE	10	0.075	0.075
Herbicide	MANACANA	OXYFLUORFENE	10	3	2
Insecticides	OBERON 240 SC	SPIROMESIFEN	10	0.6	0.6
Fongicides	ORTIVA	AZOXYTROBINE	10	0.8	0.5
Acaricides	FLORAMITE 240 SC	BIFENAZATE	10	0.05	0.1
Hehbicide	MANACANA	OXYFLUORFENE	4	6	1
Hehbicide	OXYFEN 24 EC	OXYFLUORFENE	4	1.5	1.2
Insecticide	BACTIMEC	ABAMECTINE	4	0.1	0.05
Fongicide	MATALAXYLE MZ	METALAXYLE +MANCOZEB	4	0.45	0.25
Fongicide	AGROCAPT	CAPTANE	4	0.3	0.3
Herbicides	TACHIGAZOLE	HYMEXAZOLE	3	7	1
Fongicides	ZILLOMILE MZ WS	DIMETOMORPH 9% ; MANCOZEB 60%	3	3	2

	daira	daira	daira	daira	daira	daira	daira
<b>El Attaf</b>	1	Insecticies	LAIN DAN	DIAZINON	6	1	0.5
		Fongicides	SCOR	DIFENOCONAZOLE	6	1	0.5
	2	Insecticies	MORSPILAN	ACÉTAMIPRIDE	8	0.02	0.02
		Fongicides	SCOR	DIFENOCONAZOLE	8	1	0.5
<b>Teberkanine</b>	1	Insecticies	CONFIDOR SUPRA	IMIDACLOPRIDE	25	0.3	0.15
		Fongicides	SCOR	DIFENOCONAZOLE	25	1	0.5
<b>El Mekhatria</b>	1	Insecticies	MORSPILAN	ACÉTAMIPRIDE	14	0.02	0.02
		Fongicides	SCOR	DIFENOCONAZOLE	14	0.5	0.5
<b>DJELIDA</b>	1	Insecticies	CONFIDATE 20 SL	IMIDACLOPRIDE	30	0.6	0.5
		Fongicides	SCOR	DIFENOCONAZOLE	30	1	0.5
		Fongicides	ORTIVA	AZOXYSTROBINE	30	1	0.8
<b>Ain defla</b>	1	Insecticies	LAMDA	LAMB DACYHALOTHRINE	3	0.25	0.5
<b>mellon</b>							
<b>Teberkanine</b>	1	Insecticies	CONFIDOR SUPRA	IMIDACLOPRIDE	9	0.3	0.15
		Fongicides	SCOR	DIFENOCONAZOLE	9	1	0.5
<b>El Attaf</b>	2	Insecticies	MORSPILAN	ACÉTAMIPRIDE	2	0.02	0.02
		Fongicides	SCOR	DIFENOCONAZOLE	2	1	0.5

Traitement	Produit	Matière active	Surface traité(Ha)	Dose appliqué	Dose homologué mini
Herbicide	METABUZINE	METABUZINE 70%	20	0.7	0.45
Fongicides	CONSENTO 450 SC	FENAMIDONE+PROPAMOCARBE HCL	20	2.5	1.5
Fongicides	ZELLOMIL MZ WS	DIMETOMORPH 9% ; MANCOZEB 60%	20	3	2
Herbicide	<b>METRIBUZELL 70 WP</b>	METABUZINE 70%	50	0.75	0.45
Insecticides	DELTACIS 25 EC	DELTAMETHRINE	50	0.5	0.4
Fongicides	ZELLOMIL MZ WS	DIMETOMORPH 9% ; MANCOZEB 60%	50	2	2
Herbicide	METRIBUZELL 70 WP	METABUZINE 70%	4	1	0.45
Insecticides	DECIS 25 EC	DELTAMETHRINE	4	1	0.4
Fongicides	MANCO M	MANCOZEBE +METALAXYL	4	2.5	2.5
Herbicide	METABUZINE	METABUZINE 70%	8	1	0.45
Insecticides	MORSPILAN	ACÉTAMIPRIDE	8	0.05	0.02
Fongicides	ORTIVA	AZOXYTROBINE	8	1	0.5
Fongicides	<b>MANCOCHEM</b>	MANCOZEBE	8	3	2
Herbicide	FOCUS ULTRA	CYCLOXYDIM	35	4	2
Insecticides	MOSPRID	ACÉTAMIPRIDE	35	0.03	0.02
Fongicides	CUPROSATE C	CYMOXANIL + OXYCHLORURE DE CUIVRE	35	3	2.5
Herbicide	<b>METRIPHAR 70 WG</b>	METABUZINE 70%	10	1	0.75
Insecticides	CONFIDATE 20 SL	IMIDACLOPRIDE	10	0.6	0.5
Insecticides	MORSPILAN 20 SP	ACÉTAMIPRIDE	10	0.02	0.02
Fongicides	EQUATION PRO	FAMOXADONE + CYMOXANIL	10	0.4	0.4
Fongicides	PROPICONE	PROPINEBE	10	2.5	2
Fongicides	RIDOMILE GOLD MZ PEPITE	MANCOZÈBE +MÉTALAXYL-M	10	2.5	2.5
Fongicides	CONSENTO 450 SC	FENAMIDONE+PROPAMOCARBE HCL	10	2.5	1.5
Herbicide	METRIBUZELL 70 WP	METABUZINE 70%	20	1	0.75
Insecticides	<b>CYPERMIGHT 10 EC</b>	CYPERMETHRINE	20	2	0.5
Fongicides	RIDOTOP	MANCOZÈB +METALAXYLE-M	20	4	2.5
Herbicide	METRIBUZELL 70 WP	METABUZINE 70%	15	1.5	0.75
Insecticides	DECIS 25 EC	DELTAMETHRINE	15	1	0.4
Fongicides	RIDOTOP	MANCOZEB+METALAXYLE M	15	3	2.5
Herbicide	METABUZINE	METABUZINE 70%	9	0.5	0.45
Insecticides	<b>LAIN DAN</b>	DIAZINON	9	1.5	0.5
Fongicides	<b>MANCOCHEM</b>	MANCOZEB	9	3	3
Herbicide	METABUZINE	METABUZINE 70%	3.5	0.5	0.5
Insecticides	LAIN DAN	DIAZINON	3.5	1.5	0.5
Insecticides	MORSPILAN 20 SP	ACÉTAMIPRIDE	3.5	0.02	0.02
Fongicides	MANCOCHEM	MANCOZEB	3.5	3	3
Fongicides	AZOXYTROBINE	AZOXYTROBINE	3.5	1	1
Herbicide	METRIBUZELL 70 WP	METABUZINE 70%	21	1	0.75
Insecticides	MORSPILAN 20 SP	ACÉTAMIPRIDE	21	0.02	0.02
Fongicides	METALAXYL MZ	MANCOZÈB+METALAXYLE	21	0.3	0.25

Herbicide	METRIBUZELL 70 WP	METABUZINE 70%	12	1.5	0.75
Insecticides	ASTER 20 SP	ACÉTAMIPRIDE	12	0.3	0.075
Fongicides	ZELLOMILE	DIMETOMORPH 9% ; MANCOZEB 60%	12	3	2
Herbicide	METRIBUZELL 70 WP	METABUZINE 70%	14	1	0.75
Insecticides	MORSPILAN 20SP	ACÉTAMIPRIDE	14	0.02	0.02
Insecticides	CONFIDOR 200 OD	IMIDACLOPRIDE	14	0.05	0.05
Fongicides	RIDOTOP	MANCOZEB +METALAXYLE	14	3	2.5
Fongicides	AZOXYTROBINE	AZOXYTROBINE	14	1	1
Herbicide	TRIBUZIN@70 WP	METABUZINE 70%	20	1	0.7
Fongicides	BANKO 500	CHLOROTHALONIL	20	2	0.3
Herbicide	TURBO	METABUZINE 70%	4	0.5	0.5
Insecticides	ACETAPLAN 200 SP	ACÉTAMIPRIDE	4	0.07	0.02
Fongicides	EQUATION PRO	FAMOXADONE + CYMOXANIL	4	0.4	0.4
Fongicides	CONSENTO 450 SC	FENAMIDONE+PROPAMOCARBE HCL	4	2	1.5
Fongicides	CURENOX50	OXYCHLORURE DE CUIVRE	4	0.4	0.3
Fongicides	NANDO	FLUAZINAM	4	0.75	0.75
Herbicide	TRIBUZIN@70 WP	METABUZINE 70%	5	0.75	0.7
Insecticides	ACETAPLAN 200 SP	ACÉTAMIPRIDE	5	0.03	0.02
Insecticides	SHERPA 2 GC	CYPERMETHRINE	5	2	1.2
Fongicides	ORVEGO	AMÉTOCTRADINE+DIMÉTHOMORPHE	5	1	1
Fongicides	CONSENTO 450 SC	FENAMIDONE+PROPAMOCARBE HCL	5	2	1.5
Herbicide	TRIBUZIN@70 WP	METABUZINE 70%	10	1	0.75
Insecticides	ACETAPLAN 200 SP	ACÉTAMIPRIDE	10	0.05	0.02
Fongicides	AZOXYTROBINE	AZOXYTROBINE	10	1	1
Fongicides	MANCO 80 WP	MANCOZÈB	10	0.2	0.2
Herbicide	TURBO	METABUZINE 70%	7	0.5	0.5
Insecticides	ASTER 20 SP	ACÉTAMIPRIDE	7	0.05	0.075
Fongicides	AZOXYTROBINE	AZOXYTROBINE	7	1	1
Fongicides	MANCO C	MANCOZÈB	7	3	2
Herbicide	TRIBUZIN@70 WP	METABUZINE 70%	10	1	0.75
Insecticides	CONFIDATE 20 SL	IMIDACLOPRIDE	10	0.6	0.5
Insecticides	MORSPILAN 20 SP	ACÉTAMIPRIDE	10	0.02	0.02
Fongicides	CONSENTO 450 SC	FENAMIDONE+PROPAMOCARBE HCL	10	2.5	1.5
Fongicides	EQUATION PRO	FAMOXADONE + CYMOXANIL	10	0.4	0.4
Fongicides	PROPICONE	PROPINEBE	10	2.5	2
Fongicides	RIDOMILE GOLD MZ PEPITE	MANCOZEB+METALAXYLE M	10	3	2.5