



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université des Frères Mentouri Constantine  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département : **Biologie Animale**

قسم : **بيولوجيا الحيوان**

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : **Sciences de la Nature et de la Vie**

Filière : **Sciences Biologiques**

Spécialité : ***Toxicologie***

**Intitulé :**

---

**Impacts des pesticides utilisés dans la plasticulture sur la santé humaine En Algérie**  
**- Etude de cas la wilaya de Constantine -**

---

Présenté et soutenu par : **MERGHID Manel**  
**DEBBACHE Meriem**  
**FOUGHALI Imane**

Le : **01/07/2017**

**Jury d'évaluation :**

**Président du jury :** **LAALAOUI . K** (Professeur- UFM Constantine).

**Rapporteur :** **MOURI . F** (MA- UFM Constantine).

**Examineurs :** **BOUBEKRI . N** (MC- UFM Constantine).

**IHOUAL . S** (MA- UFM Constantine).

***Année universitaire***  
***2016- 2017***



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université des Frères Mentouri Constantine  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

**Département : Biologie Animale**

**قسم : بيولوجيا الحيوان**

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master**

**Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie**

**Filière : Sciences Biologiques**

**Spécialité : *Toxicologie***

**Intitulé :**

---

**Impacts des pesticides utilisés dans la plasticulture sur la santé humaine En Algérie**  
**- Etude de cas la wilaya de Constantine -**

---

**Présenté et soutenu par : MERGHID Manel**  
**DEBBACHE Meriem**  
**FOUGHALI Imane**

**Le : 01/07/2017**

**Jury d'évaluation :**

**Président du jury : LAALAOUI . K (Professeur- UFM Constantine).**

**Rapporteur : MOURI . F (MA- UFM Constantine).**

**Examineurs : BOUBEKRI . N (MC- UFM Constantine).**

**IHOUAL . S (MA- UFM Constantine).**

***Année universitaire***  
***2016- 2017***

# **REMERCIEMENT**

*Avant tout, nous tenons à remercier«Allah» le tous puissant, pour nous avoir donné la force et la patience.*

*Nos profonds remerciements à notre encadreur **Mme MOURI Fouzia** De nous avoir suivie régulièrement pour la réalisation de ce travail et de tout ce qu'elle a fait pour nous permettre d'atteindre ces résultats.*

*Nous souhaiterons également remercier nos professeurs de la faculté des sciences de la nature et de la vie pendant les cinq années précédentes.*

*Nous exprimons nos vifs remerciements aux membres de jury qui vont juger notre recherche :*

*Monsieur **K. LALAOUI** ( professeur -UFM Constantine) qui nous a fait l'honneur de présider ce jury.*

*Madame **N. BOUBEKRI** (MC \_ UFM Constantine), ainsi que Madame **S. IHOUAL** (MA- UFM Constantine) qui ont bien voulu examiner ce travail.*

*Un remerciement spécial pour :*

*Le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural a Alger,*

*La direction des services agricoles de la wilaya de Constantine,*

*La subdivision agricole de Hamma Bouziane ,*

*Docteur **BOUMAIZA Nouredine** responsable de l'EMPSA médecin Géroto-  
Neuro-Psychiatre du centre hospitalier Albes-Isère à Grenoble-France.*

*Un remerciement A toutes et à tous qui, de loin ou de près, ont contribué à la réalisation de ce mémoire.*

**Merci....**

## Dédicace

*Je dédie ce travail*

*Aux deux personnes que j'ai tant aimés, mon adorable*

*Mère qui m'a beaucoup donné, et mon cher père*

*A mes deux chers frères Djamel et Achraf*

*A ma chère sœur Assia et sa petite Céline*

*A tous mes amis surtout Meriem, Manel et Houda, à tous mes  
professeurs et à tout qui compulse ce modeste mémoire*

*A tous ceux que j'aime*

*Imane*

## Dédicace

*Du profond de mon cœur je dédie ce mémoire à :*

*Mes chers parents pour leur patience, soutien et amour*

*Ma chère sœur et mes chers frères*

*Toute ma famille, mes amis et toutes les personnes qui ont une place spéciale*

*Dans mon cœur*

*Manel*

## Dédicace

*En premier lieu je remercie Allah le tous puissant de m'avoir  
donné la volonté, la santé et le courage pour réaliser ce travail.*

*Je dédie cet humble mémoire avec grand amour, sincérité et*

*Fierté*

*A mes chers parents, sources de tendresse et bonheur*

*A mes chers frères abed elmalek, samir décédé, nadir et abedelkader et  
amdjed et ces femmes*

*A mes chers sœurs nadia et fatima*

*A mon mari najib qui m'a toujours soutenu moralement, qui était très  
patient et compréhensif pendant les moments de stress et à ma belle famille*

*A les maris de mes sœurs noureddine et abdelaziz et ses enfants*

*A tous mes amis surtout Manel Tmen Houda et Basma*

*A toute ma famille, proche ou éloignée*

*Enfin je le dédie à tous mes amis que je n'ai pas cités et à  
tous ceux qui me connaissent.*

*A tous ceux que j'aime*

*Meryem*

# **sommaire**

|                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Liste des abréviations .....</b>                                                    | <b>01</b> |
| <b>Introduction .....</b>                                                              | <b>03</b> |
| <b>Chapitre 1 : La plasticulture en Algérie .....</b>                                  | <b>07</b> |
| <b>Section 1 : Généralités sur la plasticulture .....</b>                              | <b>07</b> |
| <b>1- Choix de la serre et de sa couverture .....</b>                                  | <b>08</b> |
| <b>2- Types des serres .....</b>                                                       | <b>08</b> |
| <b>A- Les serres à couverture plastique .....</b>                                      | <b>08</b> |
| <b>B- Les serres à couverture rigide (verres et plastiques rigides) .....</b>          | <b>08</b> |
| <b>3- Les avantages de la plasticulture .....</b>                                      | <b>09</b> |
| <b>4- Les obstacles de la plasticulture .....</b>                                      | <b>10</b> |
| <b>Section 2 : Développement de la plasticulture durant la période 2005-2015 .....</b> | <b>12</b> |
| <b>Conclusion .....</b>                                                                | <b>16</b> |
| <br>                                                                                   |           |
| <b>Chapitre 2 : Les différents types de pesticides .....</b>                           | <b>18</b> |
| <b>Section 1 : Historique des pesticides.....</b>                                      | <b>18</b> |
| <b>Section 2 : Classification des pesticides .....</b>                                 | <b>20</b> |
| <b>1- Les fongicides .....</b>                                                         | <b>20</b> |
| <b>1-1- Les fongicides minéraux .....</b>                                              | <b>21</b> |
| <b>a- Les fongicides à base de cuivre .....</b>                                        | <b>21</b> |
| <b>b- Les fongicides à base de soufre .....</b>                                        | <b>21</b> |
| <b>c- Les fongicides à base de permanganate de potassium .....</b>                     | <b>21</b> |
| <b>1-2- Les fongicides organiques .....</b>                                            | <b>22</b> |
| <b>a- Les carbamates .....</b>                                                         | <b>22</b> |
| <b>b- Les dérivés du phénol .....</b>                                                  | <b>22</b> |
| <b>c- Les dicarboximides .....</b>                                                     | <b>22</b> |
| <b>d- Les amides et amines.....</b>                                                    | <b>22</b> |
| <b>e- Les inhibiteurs de la biosynthèse des stérols .....</b>                          | <b>23</b> |
| <b>f- Les anilinopyrim .....</b>                                                       | <b>23</b> |

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| g- Les méthoxyacrylate et fongicides apparentés .....                       | 23 |
| 2- Les insecticides .....                                                   | 23 |
| a- Les organochlorés (OC) .....                                             | 23 |
| b- Les organophosphorés (OP) .....                                          | 24 |
| c- Les carbamates .....                                                     | 25 |
| d- Les pyréthrinoïdes de synthèse .....                                     | 25 |
| 3- Les herbicides .....                                                     | 26 |
| a- Les herbicides appliqués au niveau foliaire .....                        | 26 |
| b- Les herbicides appliqués au niveau du sol .....                          | 27 |
| 4- Autres pesticides .....                                                  | 28 |
| Section 3 : Rôle et importance des pesticides .....                         | 29 |
| Conclusion .....                                                            | 30 |
| <br>                                                                        |    |
| Chapitre 3 : Effets des pesticides sur l'environnement .....                | 32 |
| Section 1 : Effet des pesticides sur les milieux .....                      | 33 |
| Section 2 : Effet des pesticides sur les espèces.....                       | 38 |
| Section 3 : Effets des pesticides sur les produits agricoles .....          | 39 |
| Conclusion .....                                                            | 42 |
| <br>                                                                        |    |
| Chapitre 4 : Risques des pesticides sur la santé humaine .....              | 44 |
| 1- La voie cutanée et les muqueuses .....                                   | 44 |
| 2- La voie digestive .....                                                  | 45 |
| 3- La voie respiratoire .....                                               | 45 |
| Section 1 : Résidus et toxicité des pesticides .....                        | 46 |
| 1- Toxicité aiguë .....                                                     | 47 |
| 2- Intoxications chroniques .....                                           | 48 |
| Section 2 : Les pathologies émergentes de l'exposition aux pesticides ..... | 49 |
| 1- Le stress oxydatif et l'effet des pesticides sur la mitochondrie .....   | 49 |
| 2- Les maladies neurodégénératives .....                                    | 51 |
| 3- Les perturbations endocriniennes (PE) .....                              | 53 |
| 4- Pesticides et cancer .....                                               | 54 |
| a- Cancer de la peau .....                                                  | 55 |
| b- Cancer de la prostate .....                                              | 55 |
| Conclusion .....                                                            | 57 |

|                                                                                                                                                          |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Chapitre 05 : Les pesticides appliqués dans la plasticulture et leurs effets sur la santé humaine - Etude de cas la wilaya de Constantine - .....</b> | <b>59</b>  |
| <b>Section 1 : La plasticulture dans la wilaya de Constantine .....</b>                                                                                  | <b>59</b>  |
| <b>Section 2 : les pesticides vendus au niveau de la wilaya de Constantine .....</b>                                                                     | <b>66</b>  |
| <b>1- Les insecticides .....</b>                                                                                                                         | <b>66</b>  |
| <b>2- Les fongicides .....</b>                                                                                                                           | <b>69</b>  |
| <b>3- Les herbicides .....</b>                                                                                                                           | <b>71</b>  |
| <b>4- Régulateur de croissance .....</b>                                                                                                                 | <b>72</b>  |
| <br>                                                                                                                                                     |            |
| <b>Section 3 : Les pesticides utilisés dans la plasticulture dans la wilaya de Constantine .....</b>                                                     | <b>72</b>  |
| <b>Section 4 : Risques des pesticides utilisés dans la plasticulture sur la santé humaine .....</b>                                                      | <b>79</b>  |
| <br>                                                                                                                                                     |            |
| <b>Conclusion générale .....</b>                                                                                                                         | <b>85</b>  |
| <b>Annexes .....</b>                                                                                                                                     | <b>88</b>  |
| <b>Références .....</b>                                                                                                                                  | <b>89</b>  |
| <b>Liste des tableaux .....</b>                                                                                                                          | <b>95</b>  |
| <b>Liste des photos .....</b>                                                                                                                            | <b>97</b>  |
| <b>Liste des figures .....</b>                                                                                                                           | <b>100</b> |
| <b>Les résumés .....</b>                                                                                                                                 | <b>101</b> |

*Liste des Abréviations :*

**ACh** : Acétylcholine.

**AchE** : Acétylcholine Estérase.

**ADN** : Acide désoxyribonucléique.

**ATP** : Adénosine triphosphate.

**Cyt c** : Cytochrome c.

**DDT**: Dichlorodiphényltrichloroéthane.

**DJA** : Dose Journalière Admissible.

**DL50** : Dose Létale 50.

**DSA** : Direction des services agricoles.

**ERO** : Espèces Réactive oxygène.

**FAO** : Food and Agriculture Organization.

**LMR** : Limite Maximale de Résidus.

**NADH/NAD+** : Nicotinamide Adenine Dinucleotide.

**OC** : Organochlorés.

**OH** : Hydroxyl Radical.

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé.

**OP** : Organophosphorés.

**O<sub>2</sub><sup>-</sup>** : Anion Superoxide.

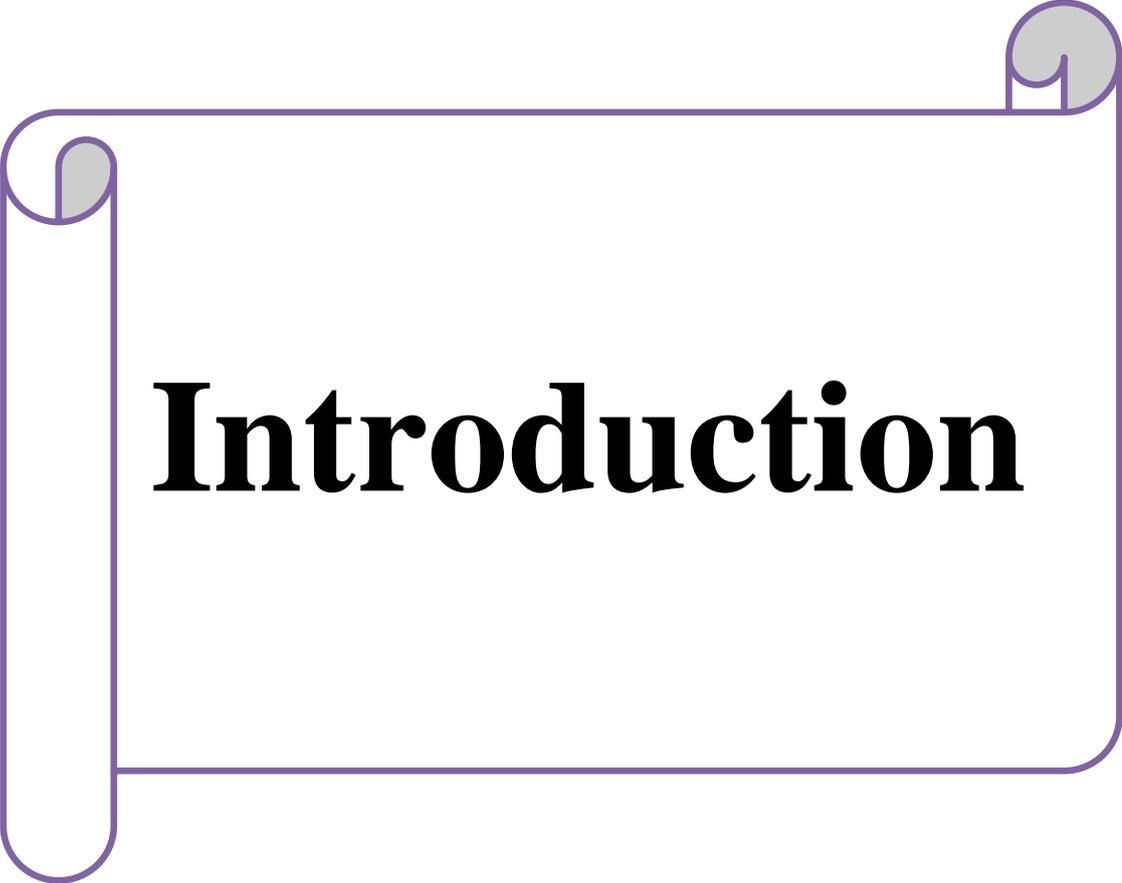
**PE** : Perturbateur Endocrinien.

**PM** : Parkinson's Disease.

**PPP** : Produit Phytopharmaceutique.

**ROS** : Reactive Oxygen Species.

**2-4 D**: 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid.



# **Introduction**

### Introduction

L'Algérie est l'un des pays les plus riches en terme de ressources foncières et humaines, ce qui lui donne une chance pour atteindre une sécurité alimentaire, mais la réalité ne reflète pas cette image qui devrait représenter l'Algérie, car il existe de nombreux obstacles qui empêchent l'augmentation de la production agricole au niveau qui permet la réalisation d'une sécurité alimentaire nationale, et l'un des obstacles les plus important est la croissance démographique, qui dépasse le volume de production malgré tout les efforts et l'encouragement de l'agriculture afin de couvrir la demande exprimée dans les marchés nationaux, ce qui incite l'Algérie à intensifier l'importation de nombreux produits agricoles et la mettre dans une dépendance alimentaire aiguë. Le deuxième obstacle est la diminution de la superficie des terres agricoles en particulier dans le nord, en raison de l'orientation des terres agricoles les plus fertiles vers d'autres projets comme la construction des zones industrielles, la réalisation de l'autoroute est-ouest et l'expansion urbaine.

Malgré tous ces problèmes; les possibilités sont encore disponibles en Algérie, et il existe d'autres espoirs pour atteindre l'autosuffisance alimentaire, et la plasticulture est l'une des clés que possède le pays pour faire face a la crise alimentaire et limiter l'importation de certains produits agricoles, cette dernière a connu un développement spectaculaire ces dernières années surtout dans la wilaya de Biskra , ce qui lui a permis de devenir leader dans la plasticulture et l'un des plus grands pôles agricoles au niveau national.

La plasticulture est un type d'agriculture qui a des avantages et des inconvénients. L'avantage le plus important de ce dernier est qu'elle permet d'intensifier et avoir une production agricole durant toute l'année, et l'inconvénient le plus important c'est que le climat des serres est un milieu favorable pour les ravageurs, les maladies et les champignons, ce qui incite les

## **Introduction**

---

agriculteurs a utilisé des pesticides afin de maitriser et protéger les cultures maraichères.

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 chimiques, et n'importe quelle matière qui contient une composition chimique est dangereuse pour la santé humaine.

A partir de cette introduction la question principale qui se pose est :

**Quels sont les effets des pesticides utilisés dans la plasticulture sur la santé humaine ?**

Et les sous questions qui se posent :

- **Quelle est la population exposée aux pesticides ?**
- **Quelles sont les maladies causées par les pesticides ?**

Afin de répondre a ces questions; nous avons décidé de mettre les hypothèses suivantes :

- **Les pesticides sont dangereux pour la santé humaine.**
- **Les consommateurs est la seule population exposés aux pesticides.**
- **Les pesticides sont le facteur de risque de certains cancers.**

**Objectifs de la recherche :**

- Mettre en évidence la réalité de la plasticulture en Algérie.
- Démontrer les différents types de pesticides utilisés dans la plasticulture.
- Faire ressortir les risques des pesticides sur l'environnement.
- Mettre en évidence les maladies causés par les pesticides.

Afin de répondre à questions posées et s'assurer des hypothèses, cette recherche a été répartir en cinq chapitres :

- **Le premier chapitre :** Intitulé la plasticulture en Algérie, ce chapitre démontre la réalité et le développement de la plasticulture en Algérie et dans la wilaya de Biskra durant le période 2005-2015, et les avantages de cette dernière et les inconvénients.

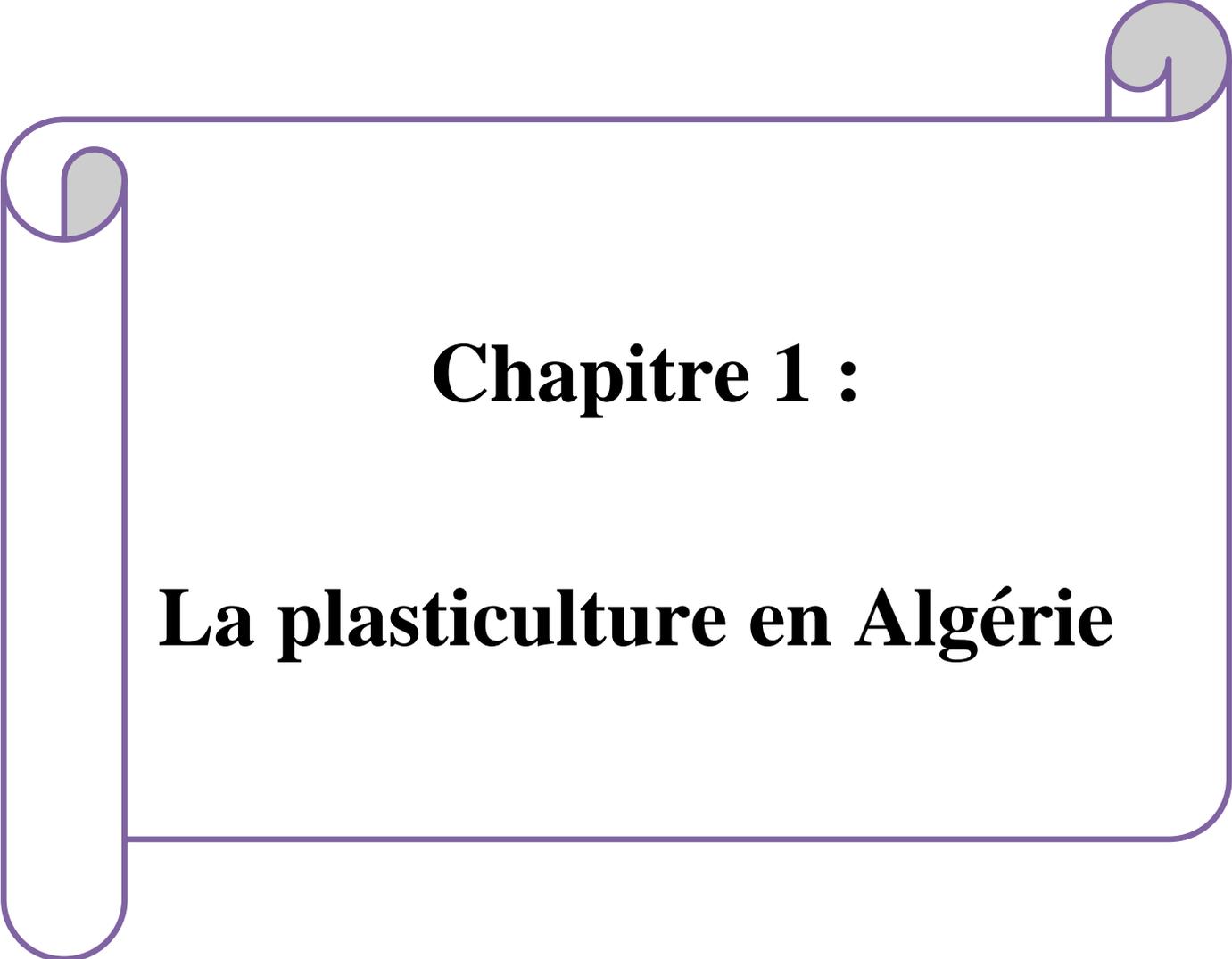
- **Le deuxième chapitre :** Intitulé les différents types de pesticides, il contient l'historique , la classification, le rôle et l'importance des pesticides.

- **Le troisième chapitre :** Intitulé effets des pesticides sur l'environnement, il démontre les facteurs affectés par les pesticides tel que le sol, l'eau, l'air, les espèces, et en fin les effets sur les produits agricoles.

- **Le quatrième chapitre :** Intitulé risques des pesticides sur la santé humaine, ce dernier met l'accent sur la toxicité des pesticides (aiguë et chronique), et les maladies causés par l'exposition aux pesticides.

- **Le cinquième chapitre :** Intitulé les pesticides appliqués dans la plasticulture et leurs effets sur la santé humaine. Ce chapitre représente la partie pratique de notre recherche, il est très important parce qu'il reflète la réalité algérienne en terme d'utilisation des pesticides et les risques de ces derniers sur la santé des citoyens. Cette partie pratique a été réalisée dans la wilaya de Constantine a l'aide de la direction des services agricoles qui nous a orienté vers la commune Hamma Bouziane ou la plasticulture est active, en effet nous avons rencontré trois agriculteurs propriétaires des serres qui produisent de différents légumes, et cela nous a permis de savoir la réalité de la plasticulture dans la wilaya de Constantine, concernant les types de serres, le volume de production et le système d'irrigation. Notre étude de cas nous a permis aussi de savoir les types de pesticides vendus dans la wilaya de Constantine en particulier et l'Algérie en général, et aussi les pesticides les plus utilisés par les agriculteurs.

Après avoir réalisé l'étude de terrain et regrouper toutes les informations sur les pesticides et leurs matières actives; nous avons demandé l'avis d'un médecin algérien qui travail en France, pour qu'il nous indique les effets des pesticides sur la santé humaine.

A decorative border in a light purple color, shaped like a scroll. It has rounded corners and a vertical strip on the left side that curves at the top and bottom. The text is centered within this scroll.

## **Chapitre 1 :**

# **La plasticulture en Algérie**

### Chapitre 1 : La plasticulture en Algérie

L'Algérie est un pays agricole, il est riche avec ses ressources naturels et humaines, mais malheureusement c'est l'un des pays qui souffrent d'un déficit alimentaire, car malgré tous les efforts pour atteindre une auto-suffisance alimentaire; le secteur agricole est resté loin de ce but, en effet l'augmentation de la production agricole est souvent accompagné par un grand développement démographique d'une année à l'autre.

La plasticulture a prouvé sa réussite ces dernières années, surtout dans la wilaya de Biskra ce qui lui a permis d'être leader au niveau national et commercialiser ses produits agricoles vers plusieurs wilayas. Ce type d'agriculture est très important, il permet d'avoir une production durant toute l'année, mais il nécessite de grands investissements pour acquérir les équipements idéaux et qui sont coûteux en général.

#### Section 1 : Généralités sur la plasticulture

La plasticulture est la combinaison de deux mots, les plastiques et l'agriculture, cette dernière a de nombreuses finalités, car elle rend l'agriculture plus productive et plus efficace en réduisant les coûts et en économisant du temps. Ils conservent également des ressources naturelles précieuses, comme l'eau, les nutriments, les combustibles fossiles, et de nombreuses formes d'énergie, en particulier la lumière du soleil. Dans certains cas, le plastique peut être utilisé pour limiter la lumière du soleil et conserver l'humidité, surtout dans les régions arides. La plasticulture réduit également la concurrence des mauvaises herbes et des insectes envahissants<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Penn State » Extension » Plants and Pests » Plasticulture, Vu le 12/04/2017 à 09:15 h

### **1- Choix de la serre et de sa couverture :**

Les principaux critères à prendre en considération pour choisir une serre et sa couverture sont les suivants <sup>1</sup> :

- La transmission du rayonnement utile à la photosynthèse (elle détermine le potentiel de production).
- La solidité et la durabilité.
- La fonctionnalité et la facilité de maintenance (elles jouent un rôle dans les coûts de main d'œuvre).
- Les économies d'énergie (quand il faut chauffer).
- Le prix.

**2- Types des serres :** On distingue plusieurs types des serres, avec des différentes formes, tailles et prix. Chaque serre doit correspondre au type de culture ou produit agricole qui va être planté, et parmi ces types on trouve :

**A- Les serres à couverture plastique :** particulièrement adaptées au climat tempéré. Elles ont un faible coût et une durée de vie limitée à quelques saisons. Les serres à couverture plastique les plus répandues sont les serres tunnels et les serres multi-chapelles comme suit <sup>2</sup>:

- **Les serres tunnels simples :** ce sont les plus exploitées chez les petits agriculteurs, avec leurs prix de revient relativement accessibles et leur entretien facile. Elles sont généralement recouvertes de polyéthylène basse densité pour une ou plusieurs saisons. Elles occupent environ 90 % des surfaces couvertes.

---

<sup>1</sup> URBAN Laurent et URBAN Isabelle : La production sous serre, Tom 1 la gestion du climat, 2<sup>e</sup> édition TEC&DOC (Lavoisier), 2010, p142.

<sup>2</sup> BELAID Abderrahmani : Caractérisation sur site du polyéthylène tri-couches AFS3 utilisé comme couverture de serre agricole, Thèse Pour l'obtention d'un diplôme de Magister en science de l'environnement et climatologie, Université d'Oran Essania, Faculté des sciences - Département de physique- Algérie, 2005, p9

- **Les serres multi tunnels ou multi chapelles** : selon leurs forme de la toiture, elles sont surtout utilisées dans les grandes exploitations et elles sont recouvertes de polyéthylène basse densité pour plusieurs saisons.

**B- Les serres à couverture rigide (verres et plastiques rigides)** : essentiellement adaptées aux climats froids, nécessitent un appoint en chauffage. Elles ont pour avantages de bien résister au vieillissement, de produire un effet de serre élevé et une bonne transmission des radiations photo synthétiquement active. A part l'inconvénient lié à la fragilité du verre et son prix élevé, c'est le type de serre qui offre la plus longue longévité<sup>1</sup>.

**3- Les avantages de la plasticulture** : La plasticulture est une technique agricole qui nécessite des matières plastiques, afin de protéger les cultures maraichères des conditions météorologiques inappropriées, ce qui a permis d'avoir des légumes tout au long de l'année. La productivité des serres est très élevée, mais elles exigent l'investissement de grandes sommes d'argent, en raison des équipements requis par les serres, le réseau ou le système d'irrigation, les pesticides et les engrais et en fin la main d'œuvre<sup>2</sup>.

Parmi les avantages de la plasticulture on peut citer<sup>3</sup>:

- Les serres sont souvent diffusantes. La répartition de la lumière est plus homogène sous serre en plastique que sous serre en verre, et l'activité photosynthétique des couches inférieures de la culture est favorisée. Il peut en résulter une meilleure productivité du couvert végétal.

---

<sup>1</sup> BELAID Abderrahmani : Caractérisation sur site du polyethylenetri-couchs AFS3 utilisé comme couverture de serre agricole, op.cit, p9

<sup>2</sup> MOURI Fouzia : Rôle du marketing agricole dans le développement de l'agriculture saharienne et la réalisation d'une auto-suffisance alimentaire - Cas de l'Algérie- Thèse en vue de l'obtention d'un diplôme de doctorat, Université Abdelhamid Mehri Constantine 2, Algérie, 2016, P 159

<sup>3</sup> URBAN Laurent et URBAN Isabelle : La production sous serre Tom 1, op.cit, p148

- Les serres ont une résistance mécanique .
- Les serres permettent d'utiliser des structures porteuses plus légères.
- Les serres en plastiques sont moins chères.
- Les serres présentent une grande diversité, et peuvent donc être mieux adaptés.
- Les serres peuvent bénéficier dans une grande variété de dimension.

**4- Les obstacles de la plasticulture :** Parmi les problèmes les plus important affrontés par la plasticulture, on peut citer <sup>1</sup> :

- La plupart des serres vieillissent rapidement sous l'effet des contraintes mécaniques et les fortes variations de température surtout les rayonnement ultraviolets (UV) <sup>2</sup>.
- **Le Climat :** Le climat désertique avec ses températures excessives, présentant des amplitudes journalières et annuelles fortes, la faiblesse des précipitations et l'intensité de l'évaporation rendent l'irrigation obligatoire. Par ailleurs, les vents violents et les gelées constituent d'autres facteurs limitant. Malgré ça, plusieurs exploitations n'ont pas encore installé de brise-vents. Il est à noter que chaque année les vents détruisent beaucoup de serres, ainsi des dégâts considérables.
- **Le Sol :** La nature des sols rend nécessaire l'apport fréquent d'éléments fertilisants et de l'eau. Par ailleurs, l'apport de fumier est obligatoire. Dans certains cas, le sol est également riche en sels, ce qui demande l'installation d'un réseau de drainage. Dans d'autre cas, l'agriculteur déplace ses serres après avoir constaté que le sol est très chargé en sels.

---

<sup>1</sup> Houamel sabria : Etude bioécologique des thrips inféodes aux cultures sous serre dans la région d'El ghrous (Biskra), mémoire en vue de l'obtention du diplôme de magister en sciences agronomiques, Université Mohamed kheider Biskra, 2012/2013, [http://dspace.univbiskra.dz:8080/jspui/bitstream/123456789/1141/1/etude\\_bioecologique\\_des\\_thrips\\_infeodes\\_aux\\_cultures\\_sous\\_serre\\_.pdf](http://dspace.univbiskra.dz:8080/jspui/bitstream/123456789/1141/1/etude_bioecologique_des_thrips_infeodes_aux_cultures_sous_serre_.pdf), vu le 03/05/2017 a 15h00, P 272

<sup>2</sup> URBAN Laurent et URBAN Isabelle : La production sous serre op.cit, p 148- 150

- **L' Eau** : L'eau est indispensable en agriculture, cependant son prix de revient et sa qualité constituent des contraintes majeures.

- **Le Manque de technicité** : Les serristes se trouvent chaque année en face d'une série de contraintes d'ordre technique. Parmi celles-ci, il y a lieu de citer, le manque d'une semence locale adaptée aux conditions hostiles, la non maîtrise de l'orientation des serres, la mauvaise conduite des plants en pépinière avant leur repiquage et enfin le manque d'information sur l'itinéraire technique.

- **La Main d'œuvre** : Dans la plupart des cas la main d'œuvre qui travaille dans les serres n'est pas qualifiée. Les ouvriers qui exercent ce métier sont dans leur majorité des saisonniers. Devant les différentes opérations nécessaires à l'entretien de culture sous serre, notamment, l'irrigation, la fertilisation, l'éclaircissage, le binage et les traitements phytosanitaires, le nombre et la qualité des ouvriers recrutés sont insuffisants pour une bonne conduite de la culture.

- **Les maladies** : La serre, étant un microclimat favorable pour le développement des pathogènes, réclame plus d'attention et de contrôle afin de maîtriser les problèmes d'ordre phytosanitaire qu'ils soient causés par les mauvaises herbes, les insectes ravageurs ou les champignons.

Les mauvaises herbes représentent un sérieux problème pour les cultures sous serres vu les conditions favorables que procure ce mode de culture pour leur développement. La quasi- totalité des agriculteurs ne font pas appel aux herbicides, malgré les grands problèmes posés par les mauvaises herbes (développement des maladies, foyers d'insectes, concurrence en matière de nutrition minérale et hydrique ...etc). Ils préfèrent pratiquer un désherbage manuel <sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Houamel sabria : Etude bioécologique des thrips inféodes aux cultures sous serre dans la région d'El ghrous (Biskra), Op.cit, p34

L'utilisation des pesticides et des engrais est relativement importante pour les cultures menées sous serre.

### **Section 2 : Développement de la plasticulture durant la période 2005-2015**

La plasticulture en Algérie a connu un développement remarquable ces dernières années, surtout dans les wilayas suivantes : Adrar, Chlef, Bejaia, Biskra, Blida, Tlemcen, Tizi Ouzou, Alger, Djelfa, Jijel, Sétif, Skikda, Constantine, Mostaganem, M'sila, Mascara, Ouargla, Oran, Boumerdes, El Tarf, Tindouf, El oued, Tipaza, Mila, Ain Defla, Ain Temouchent, Ghardaia, Bechar, Tamanrasset, Illizi et Khenchela.

Le Volume et le type de production (les légumes) varie d'une wilaya à l'autre, et le tableau suivant montre le développement de la plasticulture dans les wilayas qui connaissent un volume de production supérieur a 100 mille quintaux, tandis que le total représente le volume de la production réalisée par la plasticulture dans tout le territoire national :

## Chapitre 1 : La plasticulture en Algérie

### Tableau N° 1

#### Le développement de la plasticulture en Algérie durant la période 2006-2015 :

Superficie (Sup) : Hectare (ha)

Production (Pro) : Mille quintaux (mille qx)

Rendements (Rdt) : Quintaux/Hectare (qx/ha)

| Années<br>Wilayas                                                                      | 2006         |              |              | 2007         |              |              | 2008         |              |              | 2009         |              |              | 2010         |              |              | 2011         |              |              | 2012         |              |            | 2013          |              |              | 2014          |              |            | 2015          |                   |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|------------|---------------|-------------------|--------------|
|                                                                                        | Sup          | Pro          | Rdt          | Sup          | Pro          | Rdt        | Sup           | Pro          | Rdt          | Sup           | Pro          | Rdt        | Sup           | Pro               | Rdt          |
| Chlef                                                                                  | 510          | 453          | 888,2        | 511          | 364          | 712,3        | 348          | 249          | 716          | 358          | 328          | 916,2        | 420          | 401          | 954,7        | 383          | 387          | 1 010        | 399          | 282          | 706,7      | 619,4         | 397          | 641          | 668           | 465          | 696        | 670           | 429               | 640          |
| Biskra                                                                                 | 2 290        | 1 495        | 652,8        | 2 321        | 1 332        | 573,8        | 2 476        | 1 281        | 517          | 2 685        | 1 496        | 557,1        | 2 745        | 2 275        | 828,7        | 2 926        | 2 436        | 832,5        | 3 521        | 2 709        | 769,3      | 4 097         | 4 050        | 989          | 5 164         | 5 087        | 985        | 5 587         | 5 584             | 999,5        |
| Tlemcen                                                                                | 214          | 114          | 532,7        | 159          | 99           | 622,6        | 187          | 90           | 481          | 184          | 112          | 608,6        | 181          | 106          | 585,6        | 181          | 131          | 723,7        | 211          | 145          | 687,2      | 215,5         | 163          | 755          | 210           | 156          | 743        | 215           | 174               | 810          |
| Alger                                                                                  | 318          | 143          | 449,6        | 296          | 143          | 483,1        | 303          | 151          | 498          | 343          | 163          | 475,2        | 370          | 201          | 543,2        | 367          | 229          | 623,9        | 390          | 252          | 646,1      | 440,2         | 269          | 610          | 460           | 305          | 662        | 407,1         | 271               | 664,5        |
| Jijel                                                                                  | 607          | 335          | 551,8        | 606          | 350          | 577,5        | 595          | 370          | 622          | 619          | 365          | 589,6        | 669          | 433          | 647,2        | 760          | 482          | 634,2        | 767          | 523          | 681,8      | 792,4         | 472          | 595          | 879           | 583          | 663        | 954           | 643               | 674          |
| Mostaganem                                                                             | 649          | 344          | 530          | 681          | 359          | 527,1        | 793          | 388          | 489          | 704          | 351          | 498,5        | 670          | 347          | 517,9        | 691          | 398          | 375,9        | 690          | 417          | 604,3      | 696           | 431          | 618          | 773           | 486          | 629        | 755,4         | 435               | 576          |
| Boumerdes                                                                              | 270          | 160          | 592,5        | 270          | 183          | 677,7        | 250          | 154          | 616          | 250          | 161          | 644          | 250          | 162          | 648          | 260          | 180          | 692,3        | 265          | 185          | 698,1      | 270           | 192          | 712          | 424           | 241          | 568        | 544           | 308               | 566          |
| Tipaza                                                                                 | 1 296        | 591          | 456          | 1 399        | 574          | 410,2        | 1 587        | 659          | 415          | 1 560        | 850          | 544,8        | 1 508        | 747          | 495,3        | 1 527        | 774          | 506,8        | 1 623        | 866          | 533,5      | 1 660         | 939          | 565          | 1 902         | 1 166        | 613        | 1 967         | 1 059             | 538,4        |
| Ain defla                                                                              | 260          | 134          | 515,3        | 237          | 144          | 607,5        | 210          | 40           | 190          | 163          | 53           | 325,1        | 125          | 62           | 496          | 110          | 61           | 554,5        | 165          | 112          | 678,7      | 190           | 144          | 758          | 200           | 150          | 751        | 200,5         | 205               | 1 023        |
| <b>Total<br/>(Volume de<br/>production<br/>de la<br/>plasticulture<br/>en Algérie)</b> | <b>7 281</b> | <b>4 161</b> | <b>571,4</b> | <b>7 406</b> | <b>3 986</b> | <b>538,2</b> | <b>7 765</b> | <b>3 854</b> | <b>496,3</b> | <b>7 795</b> | <b>4 307</b> | <b>552,5</b> | <b>7 859</b> | <b>5 225</b> | <b>664,8</b> | <b>8 209</b> | <b>5 579</b> | <b>679,6</b> | <b>9 678</b> | <b>6 330</b> | <b>654</b> | <b>10 314</b> | <b>7 800</b> | <b>756,3</b> | <b>12 558</b> | <b>9 725</b> | <b>774</b> | <b>13 217</b> | <b>10 337 756</b> | <b>782,2</b> |

**Source :** Ministère de l'agriculture, Statistiques agricoles, Récapitulatif des superficies, des productions et des rendements, Série B5-B15

Le tableau précédent représente le développement de la plasticulture dans les wilayas nationales qui connaissent un volume de production supérieur à 100 mille quintaux, Alors que le total reflète le volume de production réalisée par la plasticulture au niveau national .

La plasticulture est un type d'agriculture qui permet de produire des légumes en particulier, et l'avantage de cette dernière c'est qu'elle permet d'avoir une production des différents types de légumes durant toute l'année. Parmi les légumes les plus cultivés en Algérie on trouve la tomate, le poivron, le piment, le concombre, l'aubergine, les haricots verts, la courgette, le melon et la pastèque.

A partir du tableau précédent on retient que la production de la plasticulture en Algérie a connu un développement spectaculaire durant la période 2009-2015, et on observe également à travers ce tableau que la superficie a connu une augmentation continue durant la même période .

Ce qui a attiré notre attention dans le tableau précédent c'est la production au niveau de la wilaya de Biskra, car on observe que cette production a connu un développement important durant la période 2010-2015, cela explique l'augmentation dans la production nationale, c'est à dire la production réalisée dans la wilaya de Biskra par la plasticulture a contribué dans la production nationale .

Le tableau suivant confirme que réellement la wilaya de Biskra a un poids important dans le volume total :

**Tableau N°2**

**Evolution de la contribution des produits agricoles réalisés par la wilaya de Biskra dans la production nationale :**

**Unité : Taux (%)**

| Années                                                   | 2006         | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         | 2014         | 2015         |
|----------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Taux de contribution dans la production nationale</b> | <b>35.92</b> | <b>33.41</b> | <b>33.23</b> | <b>34.73</b> | <b>43.54</b> | <b>43.66</b> | <b>42.79</b> | <b>51.92</b> | <b>52.30</b> | <b>54.01</b> |

**Source :** Ministère de l'agriculture, Statistiques agricoles, Récapitulatif des superficies, des productions et des rendements, Série B8-B15

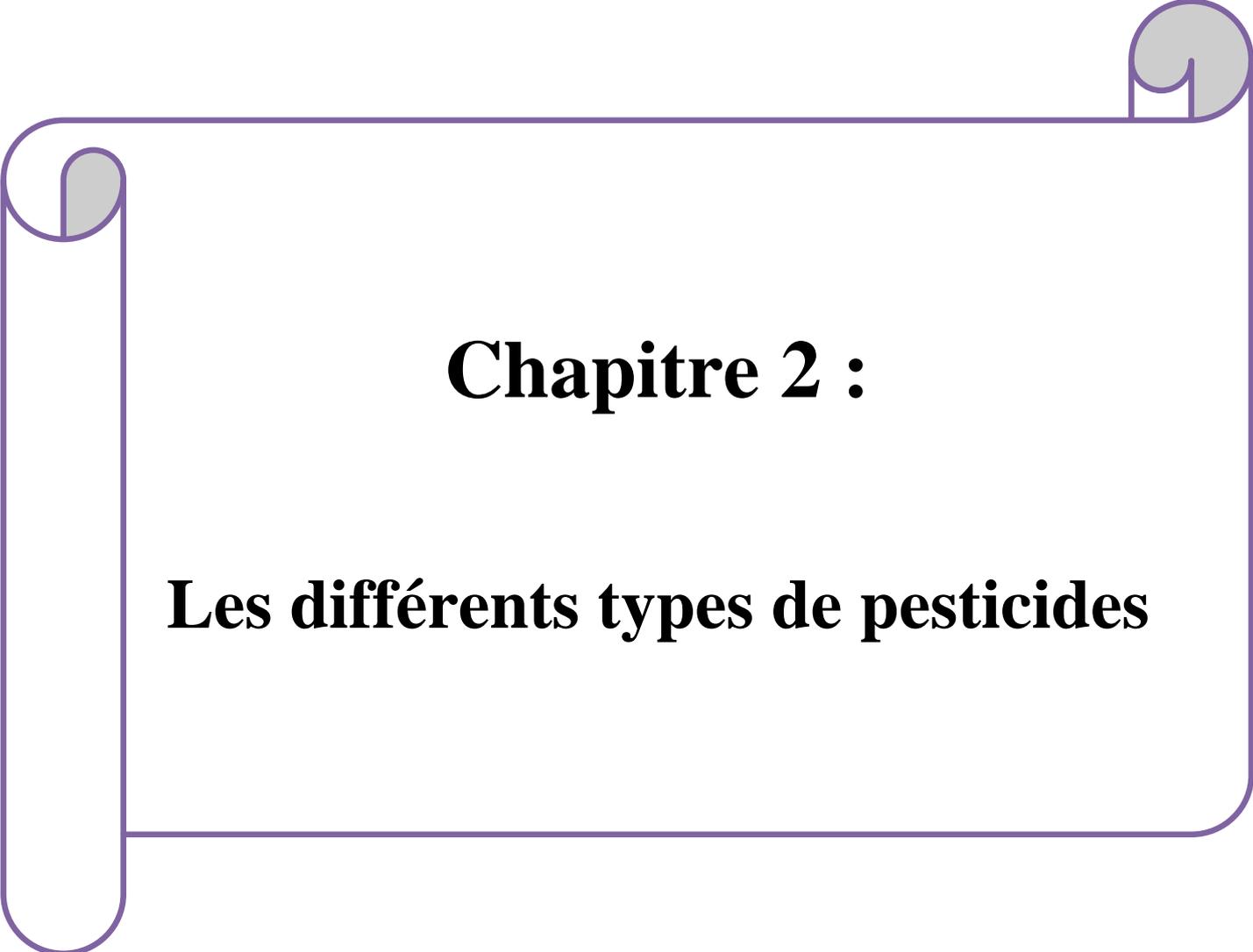
Le tableau précédent est prouvé que la wilaya de Biskra est leader dans la plasticulture au niveau national, en effet ce tableau montre que la contribution des produits agricoles réalisés par la plasticulture a connu une évolution, et en 2015 cette contribution a dépassé 54 %, et là on peut dire que effectivement l'augmentation du Volume de production de la plasticulture en Algérie est dû au développement de la production dans la wilaya de Biskra.

La question qui se pose est : si la wilaya de Biskra toute seule contribue avec plus de 50 % dans la production nationale, Ou sont passés les 47 wilayas qui restes ? au milieu d'une crise économique et un déficit alimentaire.

Le classement des wilayas selon la production de la plasticulture en 2015 est comme suit : En première classe on trouve la wilaya de Biskra, en deuxième classe la wilaya de Tipaza et en troisième classe la wilaya de Jijel.

### **Conclusion :**

La plasticulture est l'un des types d'agriculture qui a connu un développement rapide ces dernières années en Algérie et surtout dans la wilaya de Biskra qui est devenu leader au niveau national et elle commercialise ces produits a plus de 38 wilayas. La plasticulture permet de produire plusieurs légumes, car les serres préservent les cultures des mauvais temps ce qui lui permet d'assuré une production durant toute l'année, mais le climat des serres en plastique est considéré comme le milieu favorable pour les bactéries, les champignons et les maladies des plantes, et dans ce cas l'utilisation des pesticides devient une nécessité pour améliorer ce type d'agriculture et assurer une bonne production.

A decorative purple scroll border frames the text. The border has rounded corners and features three scroll-like elements: one at the top right, one at the top left, and one at the bottom left. The scroll elements are filled with a light grey color.

## **Chapitre 2 :**

### **Les différents types de pesticides**

## Chapitre 2 : Les différents types de pesticides

Le terme **pesticide** dont la traduction étymologique est "**tueurs de fléaux**" dérive de "**Pest**", mot anglais désignant tout organisme vivant (virus, bactéries, champignons, herbes, vers, mollusques, insectes, rongeurs, mammifères, oiseaux) susceptible d'être nuisible à l'homme et/ou à son environnement, et le terme « **pesticide** » couvre un champ plus vaste et général que les expressions « **produit phytosanitaire** » ou « **produit phytopharmaceutique** »<sup>1</sup>.

Les pesticides, sont des molécules dont les propriétés toxiques permettent de lutter contre les organismes nuisibles<sup>2</sup>, ces derniers représentent toute substance ou association de substances qui est destinée à repousser, détruire ou combattre les ravageurs, y compris les vecteurs de maladies humaines ou animales, et les espèces indésirables de plantes ou d'animaux causant des dommages ou se montrant autrement nuisibles durant la production, la transformation, le stockage, ou le transport des denrées alimentaires, des produits agricoles...etc<sup>3</sup>.

### Section 1 : Historique des pesticides

Au cours des siècles, les connaissances et les compétences nécessaires pour protéger les cultures contre les ravageurs et les maladies ont grandement évolué, les personnes ont toujours utilisés des produits chimiques botaniques et inorganiques dans leurs efforts de réduire les dommages produits par les ravageurs et les maladies au niveau de leurs cultures et de leurs animaux<sup>4</sup>.

---

1 BERRAH Awatef : Etude sur les pesticides, Mémoire Master 2 en toxicologie appliquée . Université de Tébessa, Algérie, 2011, P 2

2 Comité sécurité Alimentaire d'Aprifel : pesticides, risques et sécurité alimentaire, [http://www.aprifel.com/userfiles/file/pesticides\\_risques\\_securite\\_a.pdf](http://www.aprifel.com/userfiles/file/pesticides_risques_securite_a.pdf), Vu le 02/04/2017 à 23h00, P 07

3 Conseil de l'Europe : Pesticides, 7e édition, Strasbourg, 1992, P10

4 JEROEN Boland et al : les pesticides Composition, utilisation et risques, Fondation Agromisa (Agrodok 29), Wageningen.2004, P7

## Chapitre 2 : Les différents types de pesticides

---

Deux périodes peuvent être distinguées pour décrire le développement très important des pesticides ; ce sont la première et la deuxième moitié du XXe siècle approximativement séparées par la deuxième guerre mondiale <sup>1</sup> :

**Avant 1950 :** L'usage des composés arsenicaux est très répandu. Ils sont utilisés contre les insectes ravageurs des arbres fruitiers et de la vigne, et aussi contre un ravageur notoire de la pomme de terre (le doryphore). A côté des insecticides minéraux, on assiste au développement considérable des insecticides organiques d'origine naturelle et synthétique, ces composés sont avant tout représentés par des composés organochlorés qui sont des biocides particulièrement efficaces. Le DDT a eu un grand succès dans la lutte contre de nombreux insectes ravageurs et aussi contre les moustiques.

Certaines sources estiment les années 1940 et 1950 pour le début de l'ère des pesticides. Durant cette période; la lutte contre les maladies des plantes est toujours assurée par le soufre et par le cuivre<sup>2</sup>.

**Après 1950 :** L'utilisation des pesticides s'est beaucoup développée au cours de la deuxième moitié du XXe siècle. Plusieurs facteurs ont eu un effet marquant sur cette évolution tel que 3:

- La recherche d'un rendement élevée.
- La protection de la qualité des produits alimentaires.
- Une main d'œuvre plus réduite.
- De nombreuses substances ont été découvertes ; ils appartiennent aux familles chimiques des organophosphorés, des carbamates et des pyréthrinoides.

A partir du début de 1960, l'utilisation des pesticides est montée en flèche en Asie et en Amérique du Sud 4. 65 % des pesticides dans le monde sont

---

<sup>1</sup> CALVET Raoul et al : les pesticides dans le sol (conséquences agronomique), Ed : France agricole, France, 2005, P 22,23

<sup>2</sup> JEROEN Boland et al : les pesticides Composition, utilisation et risques, Op.cit, P7

<sup>3</sup> CALVET Raoul et al : les pesticides dans le sol, Op.cit P 24, 25

<sup>4</sup> JEROEN Boland et al : la pesticide composition, utilisation et risques, Op.cit, P 8

utilisés dans les pays développés, mais l'utilisation dans les pays en développement est de plus en plus élevée <sup>1</sup>.

### Section 2 : Classification des pesticides

Un pesticide est une substance chimique; souvent utilisés en agriculture pour protéger les cultures et lutter contre les organismes considérés comme nuisibles, tel que les insectes (insecticides), les maladies fongiques (fongicides) et les mauvaises herbes (herbicides) <sup>2</sup>.

Il existe plusieurs types de pesticides, ces derniers sont classés selon le risque sur la santé et l'environnement - Un pesticide utilisé sous une forme différente de sa forme de mise en marché; continue d'appartenir à la classe à laquelle il est rattaché - <sup>3</sup>, Cette classification permet d'ajuster les exigences réglementaires au niveau du risque, La plus simple et la plus globale d'entre elles consiste à les distinguer en fonction de leur cible en grandes catégories tel que Les fongicides, Les insecticides et Les herbicides <sup>4</sup>.

Les principales familles de pesticides utilisées en agriculture fruitière et légumière sont <sup>5</sup> :

**1- Les fongicides** : Ils sont destinés à traiter les maladies fongiques des plantes , également les maladies bactériennes et virales <sup>6</sup>, et à éliminer les moisissures et parasites (champignons) des plantes. Les fongicides les plus

---

<sup>1</sup> BERRAH Awatef : Etude sur les pesticides, Op.cit, p3

<sup>2</sup> MAMANE Ali : Effets sanitaire aigus de l'exposition aux pesticides en milieu rural - étude dans un pays du nord - Thèse présentée pour obtenue le grade de docteur, l'université de bordeaux, France , 2015, P17

<sup>3</sup> <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/pesticides/permis/feuillet-reference/feuillet2-classe.pdf>, Vu le 02/04/2017 à 12h30, P 1

<sup>4</sup> MAMANE Ali : Effets sanitaire aigus de l'exposition aux pesticides en milieu rural - étude dans un pays du nord - Op.cit, P 20

<sup>5</sup> Comité sécurité Alimentaire d'Aprifel : pesticides, risques et sécurité alimentaire, Op.cit , P 9

<sup>6</sup> MAMANE Ali : Effets sanitaire aigus de l'exposition aux pesticides en milieu rural - étude dans un pays du nord - Op.cit, P 20

anciens sont le soufre, le cuivre et ses dérivés organiques, parmi ces derniers on trouve :

- ✓ **Les fongicides de contact** : empêchent les champignons de pénétrer dans la plante comme **le zinèbe** et **le captane**.
- ✓ **Les fongicides systémiques** : ils ont un rôle curatif comme le triadiméfon et la morpholine <sup>1</sup>.

On distingue deux grands groupes de fongicides <sup>2</sup>:

**1-1- Les fongicides minéraux** : Parmi les fongicides minéraux on trouve :

**a - Les fongicides à base de cuivre** : Ce sont les plus nombreux et les plus fréquents.

**b- Les fongicides à base de soufre** : La qualité des soufres employés a une importance dans l'efficacité du traitement. Il existe 3 types de fongicides soufrés :

- ✓ **Les soufres triturés** : utilisés sous forme de poudre.
- ✓ **Les soufres sublimés** : obtenus par condensation des vapeurs et employés en poudrage et les soufres mouillables utilisés en pulvérisations qui contiennent 80% de soufre à l'état pur et qui sont rendus miscibles à l'eau par l'adjonction d'agents mouillants.

Le plus connu est **la bouillie bordelaise**, c'est un mélange de sulfate de cuivre, de chaux et d'eau. Il existe également des préparations à base d'oxychlorure de cuivre.

**c-Les fongicides à base de permanganate de potassium** : Ils agissent uniquement à titre curatif sur les oïdiums qu'ils détruisent par contact.

---

<sup>1</sup> Eduterre.ens-lyon.fr/nappe/html/Ressources/pesticides, Vu le 19/03/2017 à 22 h 43

<sup>2</sup> Comité sécurité Alimentaire d'Aprifel : pesticides, risques et sécurité alimentaire, Op.cit, P9

**1-2- Les fongicides organiques** : ils se sont rapidement développés après leurs apparitions dans le marché en 1950. Très efficaces, ils possèdent un large spectre d'action. Les fongicides organiques représentent un groupe important de molécules dont la structure chimique est variée, et parmi les principaux fongicides en trouve <sup>1</sup>:

**a- Les carbamates** : On distingue :

- ✓ **Les dérivés de l'acide carbamique et benzimidazolés** : A partir des années 1970, l'introduction du groupe des benzimidazolés a révolutionné le traitement de nombreuses maladies des plantes.
- ✓ **Les dérivés de l'acide thiocarbamique et dithiocarbamique** : Les dérivés de l'acide thiocarbamique constituent une famille chimique très importante du point de vue phytosanitaire. Ces fongicides ont en commun leur absence totale de phytotoxicité, une polyvalence assez grande et une faible écotoxicité. On trouve dans cette famille : le mancozèbe, le manèbe, le propinèbe, le zinèbe et le zirame.

Les dithiocarbamates ont une action inhibitrice sur la respiration des champignons. Ils agiraient également par le biais d'espèces réactives de l'oxygène à l'origine d'un stress oxydant.

**b-Les dérivés du phénol** : Ce groupe chimique, proche des dérivés du benzène est assez restreint. Son principal représentant est le dinocap qui agit sur la respiration . Le dinocap est phytotoxique si la température est supérieure à 35°C .

**c-Les dicarboximides** : Ces molécules ont une action sur la respiration du champignon. Les principaux représentants sont le captane et le folpel.

**d-Les amides et amines** : Ils inhibent la respiration du champignon par inhibition de la succinate déshydrogénase.

---

<sup>1</sup> Comité sécurité Alimentaire d'Aprifel : pesticides, risques et sécurité alimentaire, Op.cit, P10

**e-Les inhibiteurs de la biosynthèse des stérols :** Cette classe de fongicides agit sur les cellules du champignon en inhibant la synthèse des stérols. Ils ont un effet sur les attaques dues aux champignons imparfaits mais ils n'ont pas d'activité sur les Oomycètes. Ils peuvent être utilisés lors de phénomènes de résistances aux benzimidazolés.

**f-Les anilinopyrim :** utilisé contre le développement de la pourriture grise au niveau des parties aériennes du fraisier.

**g- Les méthoxyacrylate et fongicides apparentés :** Ces produits ont été développés à partir de substances naturelles secrétées par des champignons de forêts. Le mode d'action de ces anti-fongiques est l'inhibition de la chaîne respiratoire du cytochrome b/c1 .

**2- Les insecticides :** Destinés à la lutte contre les insectes, ils interviennent en les tuant ou en empêchant leur reproduction, ce sont souvent les plus toxiques.<sup>1</sup>

Les trois plus grandes familles auxquelles appartiennent les insecticides organiques de synthèse sont <sup>2</sup>:

**a-Les organochlorés (OC) :** Ils contiennent du carbone, de l'hydrogène et des atomes de chlore. il s'agit d'une famille où l'on trouve le DDT, la plupart des OC sont interdits vu leur persistance et leurs risques d'accumulation dans les sols, les tissus végétaux et les graisses animales<sup>3</sup>.

---

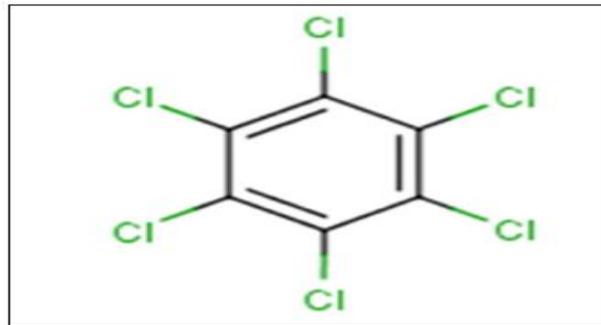
<sup>1</sup> Christine Cottard : Les pesticides encore appelées produits phytosanitaires, institut français de l'éducation , 2008, P 4.

<sup>2</sup> Comité sécurité Alimentaire d'Aprifel : pesticides, risques et sécurité alimentaire, Op.cit, P11

<sup>3</sup> M. Porta et E. Zumeta : Implementing the Stockholm treaty on persistent organic pollutants, Occupational and environmental medicine, 2002, P 59

**Figure N ° 1 :**

**Structure chimique de l'organochlorés**



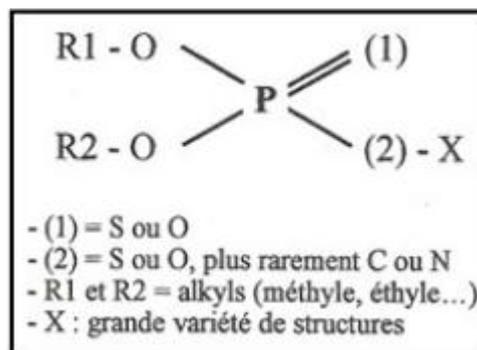
**Source:** Porta, M, Zumeta, E., Implementing the Stockholm Treaty on Persistent Organic Pollutants. Occupational and environmental medicine, 2002. P 59

**b- Les organophosphorés (OP) :** Ce sont des esters de l'acide phosphorique.

Les OP sont des pesticides utilisés en milieu agricole comme insecticides. Ils appartiennent à la famille chimique des anticholinestérasiques. Le mécanisme de la neurotoxicité des OP dans la plupart des cas implique une surstimulation des récepteurs cholinergiques postsynaptiques après inhibition de AChE, empêchant la transmission de l'influx nerveux <sup>1</sup>.

**Figure N ° 2 :**

**Structure commune des Organophosphorés**



**Source :** Laurentin Dupuis : Intoxications par les organophosphorés  
BOUCHET Jean-Baptiste DESC Réanimation médicale Montpellier – Février 2009  
<http://slideplayer.fr/slide/1580137/>

---

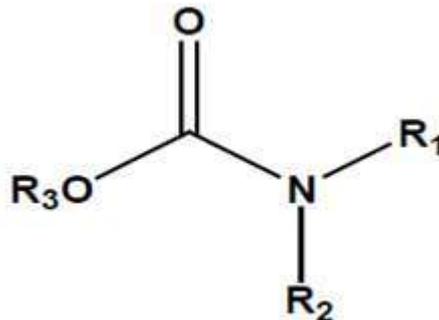
<sup>1</sup> M. Keifer, R.Mahurin : Chronic neurologic effects of pesticide overexposure, Occup Med, 1997

Les organophosphorés sont très toxiques pour les vertébrés et la plupart des substances actives sont chimiquement instables.

**c- Les carbamates :** Ce sont des insecticides dérivés de l'acide carbamique, qui agissent en inhibant l'activité enzymatique de l'acétylcholinestérase, inhibition qui peut être réversible dans certains cas. Le carbaryl est le carbamate le plus utilisé en raison de son spectre d'action très étendu pour les contrôles des insectes et en raison de sa faible toxicité chez les mammifères. Le carbofuran, l'aldicarbe, le carbosulfan ou encore le fénoxycarbe sont également des carbamates largement utilisés <sup>1</sup>.

**Figure N ° 3 :**

**Structure générale de carbamate**



**Source :** HACHOUMI Imane : Analyse et dosage des résidus de carbamates dans la pomme par HPLC, Thèse pour le Master, Advisor, 2013, [https://www.researchgate.net/publication/316750118\\_Analyse\\_et\\_dosage\\_des\\_residus\\_de\\_carbamates\\_dans\\_la\\_pomme\\_par\\_HPLC](https://www.researchgate.net/publication/316750118_Analyse_et_dosage_des_residus_de_carbamates_dans_la_pomme_par_HPLC)

**d- Les pyréthrinoïdes de synthèse :** Ils agissent sur le système nerveux central et périphérique des insectes en provoquant une excitation nerveuse répétée à travers des pompes à sodium. On les

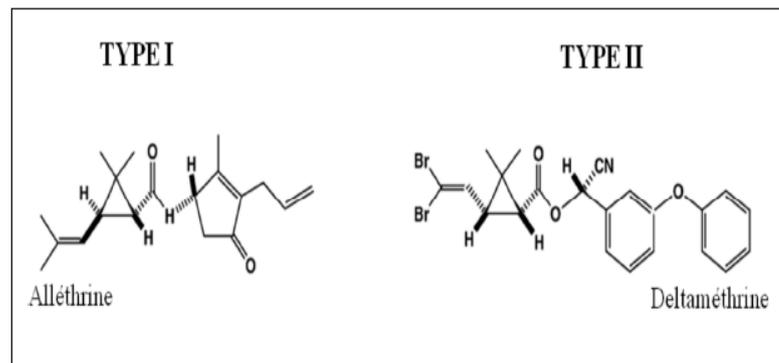
---

<sup>1</sup> Comité sécurité Alimentaire d'Aprifel : pesticides, risques et sécurité alimentaire, Op.cit, P11

considère donc comme des poisons axoniques. Ce sont des insecticides particulièrement efficaces, dont l'utilisation est très répandue, tant dans le domaine agricole qu'en milieu domestique.<sup>1</sup>

**Figure N ° 4 :**

### **Les insecticides de la classe des pyréthrinoïdes**



**Source :** Endris RG, Matthewson MD, Cooke MD, Amodie D (2000) Repellency and efficacy

**3- Les herbicides** : Destinés à lutter contre certains végétaux (les mauvaises herbes), qui entrent en concurrence avec les plantes cultivées à protéger en ralentissant leur croissance<sup>2</sup>.

Les herbicides seront traités en fonction de leur mode d'application et de leur action :

**a- Les herbicides appliqués au niveau foliaire** : Existents sous différentes formes<sup>3</sup> :

- ✓ **Les régulateurs de croissance** : Les substances actives de ces composés affectent la croissance des plantes en agissant sur la synthèse des protéines et la division cellulaire. En fait ces herbicides vont entraîner une croissance rapide des plantes pour arriver à leur sénescence. Les substances actives les plus connues

<sup>1</sup> Comité sécurité Alimentaire d'Aprifel : pesticides, risques et sécurité alimentaire, Op.cit, P 12

<sup>2</sup> Eduterre.ens-lyon.fr/nappe/html/Ressources/pesticides, Op.cit

<sup>3</sup> Comité sécurité Alimentaire d'Aprifel : pesticides, risques et sécurité alimentaire, Op.cit, P12

et utilisées sont le 2,4-D, le dichloprope et le 2,4,5-T par exemple.

- ✓ **Les inhibiteurs de la synthèse d'acides aminés** : Parmi les herbicides qui altèrent la synthèse d'acides aminés aromatiques on retrouve le glyphosate qui est un herbicide de contact employé en post-levée sur les plantes annuelles, bisannuelles ou vivaces, les graminées.
- ✓ **Les destructeurs de la membrane cellulaire** : Les bipyridilium et les diphényl esters sont les deux principales familles d'herbicides qui altèrent la membrane Cellulaire.
- ✓ **Les inhibiteurs de la photosynthèse** : Les herbicides de la famille des triazines et des phénylurées agissent en interférant avec la photosynthèse.

**b- Les herbicides appliqués au niveau du sol** : On distingue <sup>1</sup> :

- ✓ **Les inhibiteurs de la division cellulaire** : Agissent en inhibant les étapes de division cellulaire responsables de la séparation des chromosomes et de la formation de la paroi cellulaire au niveau des racines de la plante.
- ✓ **Les destructeurs de pigment** : agissent sur les plantes en détruisant la chlorophylle, ce qui empêche ensuite la plante de pouvoir réaliser correctement la photosynthèse.

Les herbicides sélectifs tuent certaines plantes avec peu ou pas de blessures à d'autres plantes. Habituellement, les types sélectifs tuent les plantes à feuilles larges ou les plantes herbeuses <sup>2</sup>.

On distingue deux classes d'herbicides en fonction de leur mode d'action :

---

<sup>1</sup> <http://psep.cce.cornell.edu/Tutorials/core-tutorial/module13/index.aspx>, Vu le 06 /03/2017 à 14 :34

<sup>2</sup> Ibid

- ✓ **Les herbicides de contact** : Qui agissent au point d'impact du produit sur la plante.
- ✓ **Les herbicides systémiques** : Ils sont plus complexes; assimilés par les feuilles ou les racines et transportés dans les différentes parties de la plante <sup>1</sup>.

**4- Autres pesticides** : A côté de ces trois grandes catégories de pesticides, bien d'autres produits existent, pour lutter contre les limaces (les molluscicides), contre les rongeurs (les rodenticides), contre les corbeaux (les corvicides), pour désinfecter le sol (les fumigants), donc il existe des pesticides contre tout ce qui peut nuire à l'agriculture intensive <sup>2</sup> :

- ✓ **Algicides** : Les algicides sont des substances qui permettent l'élimination des algues.
- ✓ **Nématicides** : Les nématicides sont des produits qui servent à éliminer les vers, notamment ceux qui s'attaquent aux racines, et Certains peuvent être très dangereux pour l'homme.
- ✓ **Rodenticides** : Ce sont des substances qui tuent les rongeurs (rats, souris, mulots...) après ingestion. Il peut s'agir par exemple d'anticoagulants, qui provoque des hémorragies internes chez l'animal qui l'a mangé.
- ✓ **Répulsifs** : Les répulsifs sont des produits destinés à éloigner les oiseaux, taupes et autres insectes nuisibles sans forcément chercher à les tuer <sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Dupraz Christian et Liagre Fabian : Agroforestrie des arbres et des cultures, Edition FranceAgricole, P318, 2008

<sup>2</sup> <http://tpe-pesticides.e-monsite.com/pages/pesticides/i-domaines-et-differents-types-de-pesticides.html>, Vu le 23 /03/ 2017, à 14 :57

<sup>3</sup> <http://environnement.doctissimo.fr/protger-la-terre/pesticides/Qui-sont-les-pesticides-.html>, Vu le 08/03/2017 à 22 :16h

### Section 3 : Rôle et importance des pesticides

Les pesticides ont des risques sur la santé humaine par l'accumulation de ces derniers dans la chaîne alimentaire, et donc ils vont être consommés par l'être humain, d'une autre part ils ont un impact sur la pollution des eaux, le sol, la vie de la faune et la flore et aussi la santé des agriculteurs<sup>1</sup>. Malgré tous ces risques; on ne peut pas dépasser les avantages des pesticides, et parmi lesquels on peut citer<sup>2</sup>:

- Protéger les végétaux ou les produits végétaux contre tous les organismes nuisibles ou à prévenir leurs actions.
- Exercer une action sur les processus vitaux des végétaux, pour autant qu'il ne s'agisse pas de substances nutritives (par exemple, les régulateurs de croissance).
- Assurer la conservation des produits végétaux, sauf si ces substances ou produits font l'objet de dispositions particulières concernant les agents conservateurs ;
- Détruire les végétaux indésirables ou détruire des parties de végétaux, freiner ou prévenir une croissance indésirable des végétaux.
- L'utilisation des pesticides peut aussi jouer un rôle en matière de la santé publique, soit vis-à-vis certains insectes comme les moustiques qui représentent des vecteurs de maladies graves tel que la malaria, soit vis-à-vis certains végétaux comme l'ambrosie; c'est une plante invasive possédant un pollen très allergisant qui provoque chez les personnes sensibles des pathologies notamment respiratoire (rhinite, trachéite) ou cutané (urticaire)<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> LACHEUR Eliane : Les produits phytosanitaires : distribution et application (les différentes méthodes de lutte), Editions educagri, France, 2011, P9

<sup>2</sup> BATSCHE Dorothee : L'impact des pesticides sur la santé humaine, Thèse pour obtenir le Diplôme de docteur d'Etat en Pharmacie, Faculté de pharmacie, Université Henri Poincaré-Nancy 1, 2011, P 7,8

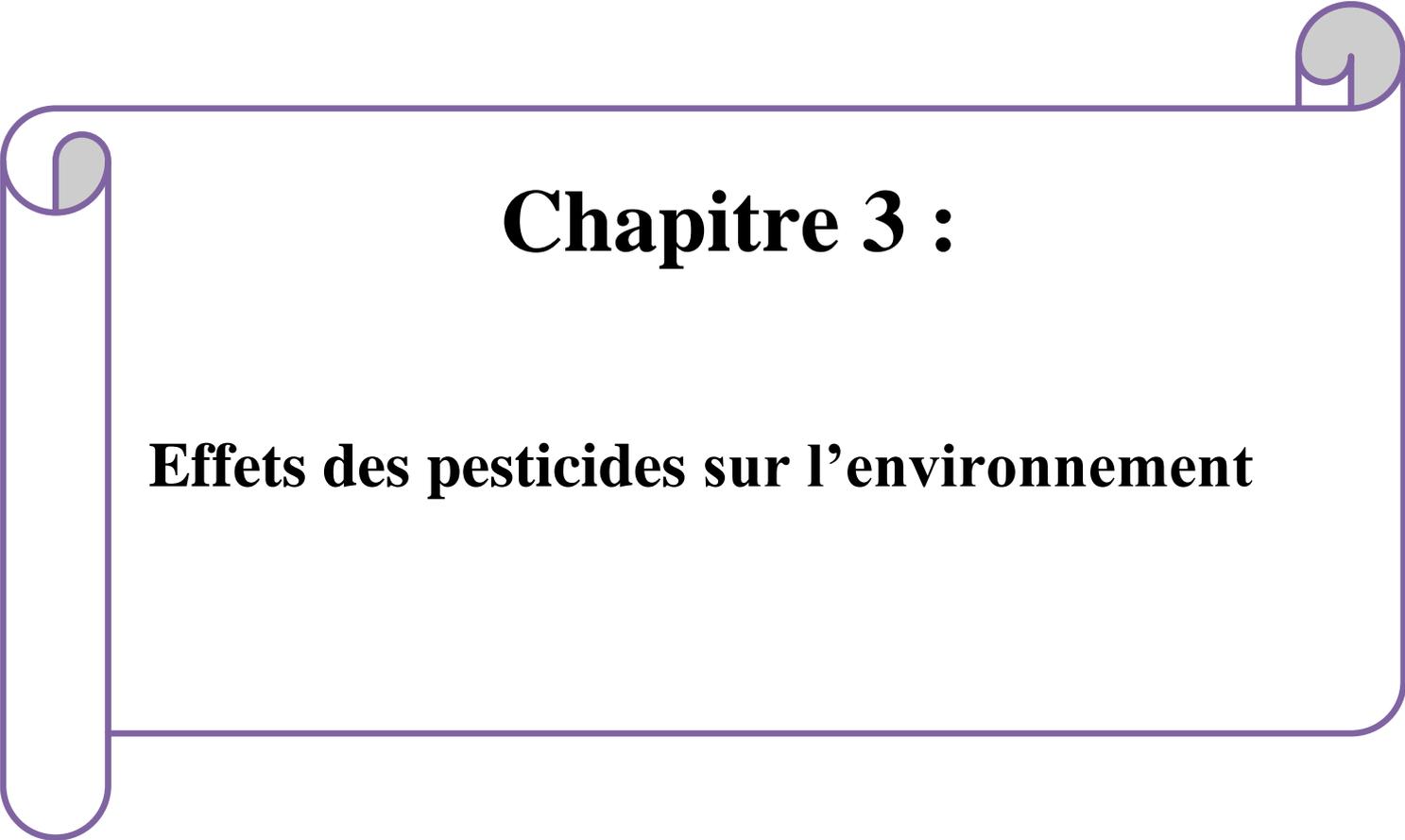
<sup>3</sup> SOCORRO Joanna : Etude de la réactivité hétérogène de pesticides adsorbés sur des particules modèles atmosphériques : cinétiques et produits de dégradation, Thèse de doctorat, Marseille , 2015, P24

### Conclusion :

Les pesticides ont connu un développement dans le monde, et leur utilisation augmente de plus en plus surtout dans les pays développés. Il existe trois grandes familles de pesticides : les insecticides, les fongicides et les herbicides, ils sont les plus utilisés pour protéger et améliorer les cultures maraichères.

La plasticulture est un type d'agriculture qui nécessite l'utilisation des pesticides, parce que le climat de la serre est le milieu approprié pour les différentes maladies des plantes, donc impossible d'avoir une bonne production agricole sans avoir recours aux pesticides. Chaque famille des pesticides contient plusieurs types, et le choix de ces derniers dépend des plantes, des ravageurs et des maladies. Il faut que les agriculteurs sachent faire la différence entre les pesticides et aussi il faut qu'ils connaissent les types appropriés pour chaque légume ou fruits.

Les pesticides ont des avantages par rapport au volume et la qualité de la production, mais malheureusement les inconvénients de ces produits chimiques dépassent leurs utilités, car ils sont la cause de plusieurs maladies chez l'être humain, et des fois ils sont la raison du déséquilibre environnemental.



## **Chapitre 3 :**

**Effets des pesticides sur l'environnement**

### Chapitre 3 : Effets des pesticides sur l'environnement

Les pesticides sont devenus un besoin pour les agriculteurs, car ils permettent l'intensification de l'agriculture afin de couvrir la demande exprimée dans les marchés sur les produits agricoles. En vérité les pesticides ont un avantage concernant la protection des cultures et l'augmentation de la production, mais malheureusement leurs risques ont dépassés l'utilité de ces derniers, parce qu'ils endommagent l'environnement.

Les pesticides ont contaminé presque toutes les parties de notre environnement<sup>1</sup>, c'est vrai qu'ils tuent quelques espèces visés comme les insectes, champignons et les plantes indésirables. Les effets des pesticides sur l'environnement sont nombreux; ils ont un effet sur <sup>2</sup>:

- ✓ La santé humaine.
- ✓ La faune et la flore.
- ✓ La contamination des eaux.
- ✓ Le sol .
- ✓ L'air.

La figure suivante explique les effets des pesticides sur tous les composants de l'environnement :

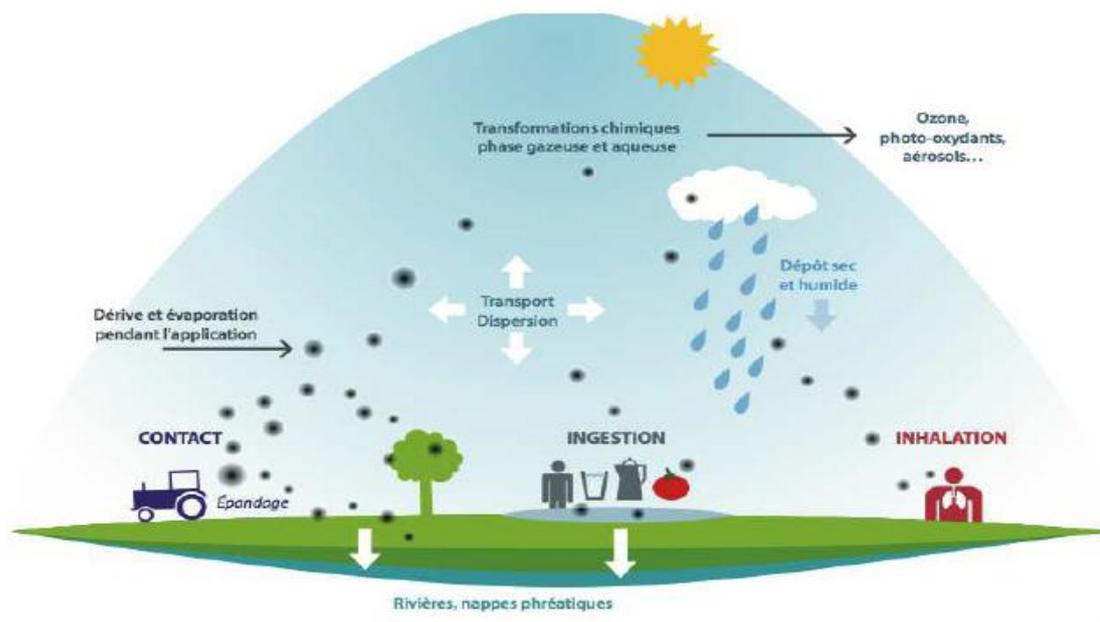
---

<sup>1</sup> AKTAR Md. Wasim , Dwaipayan Sengupta, and Ashim Chowdhury : Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards, Toxicol Interdiscip, Slovak Toxicology Society SETOX, Inde, 2009, p15.

<sup>2</sup> VINCENT Charles et al : La lutte physique en Phytoprotection. Institut national de la recherche agronomique, Paris, 2000, p 8.

**Figure N ° 5 :**

**Dispersion des pesticides dans l'environnement et voies de contamination**



**Source :** BATSCH Dorothée : l'impact des pesticides sur la santé humaine, thèse pour obtenir le Diplôme de Docteur d'Etat en Pharmacie, faculté de pharmacie, Université Henri Poincaré - Nancy 1, 2011, P 50

Les substances et les molécules issues des pesticides sont susceptibles de se retrouver dans l'air, le sol, les eaux et les sédiments, ainsi que dans les aliments. Ces substances et molécules présentent, par leur migration entre les compartiments de l'environnement, des dangers importants pour l'homme et les écosystèmes, avec un impact à court ou à long terme <sup>1</sup>.

**Section 1 : Effet des pesticides sur les milieux**

Dans l'environnement, les pesticides se dégradent dans une variété d'autres substances; à la suite d'interactions avec le sol, l'eau, la lumière du soleil et l'oxygène <sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer : Commissariat général au Développement durable, Les impacts des pesticides, Agriculture, France, 2015.

<sup>2</sup> E. KEGLY Susan: Distrupting the balance, Ecological Impacts of pesticides In California. californians for pesticides reform, pesticides action Network (Group), CALIFORNIA,1999, p 19

- ✓ **Contamination du sol :** Le sol est un matériau à la fois minéral et organique. La partie minérale représente la fraction la plus importante <sup>1</sup> :
- Minéraux primaire : Issus de l'altération du substrat géologique sous l'action conjuguée de la température, de l'air et de l'eau.
  - Minéraux secondaires : produit d'altération comme les argiles, les oxydes et les hydroxydes.

Le sol joue un rôle fondamental dans le devenir des pesticides qui peuvent être appliqués<sup>2</sup>. Un traitement important des sols avec des pesticides peut entraîner une baisse des populations de microorganismes du sol bénéfiques. Selon la scientifique du sol Elaine Ingham : " Si nous perdons les bactéries et les champignons, le sol se dégrade". L'utilisation excessive d'engrais chimiques et de pesticides a des effets sur les organismes du sol<sup>3</sup>.

Le devenir des pesticides dans l'environnement c'est-à-dire, leur rétention, leur transformation et leur dégradation, dépend de leurs propriétés ainsi que celles des différents compartiments concernés, le sol, les eaux et l'atmosphère<sup>4</sup>.

L'impact des pesticides sur le sol peut être expliqué par la figure suivante :

---

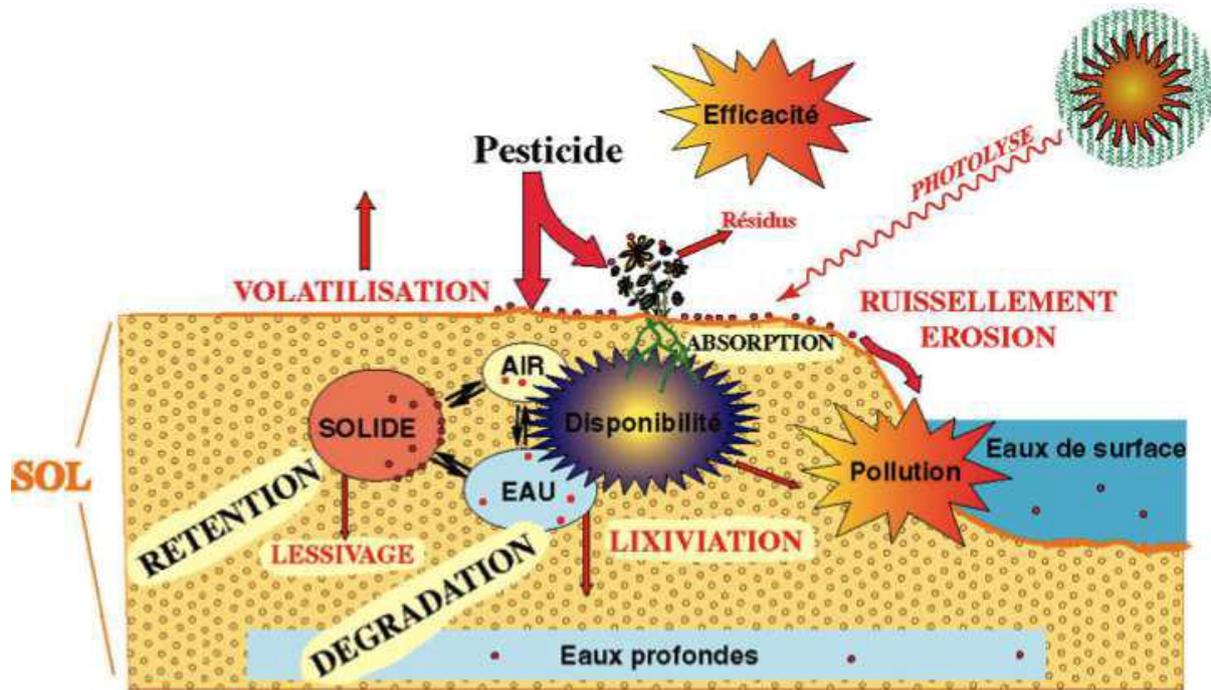
<sup>1</sup> EL BAKOURI Hicham :Développement de nouvelles techniques de détermination des pesticides et contribution à la réduction de leur impact sur les eaux par l'utilisation des Substances Organique Naturelle (S.O.N.) ,thèse pour l'obtention du doctorat en sciences de l'environnement ,université abdelmalek essaadi Tanger, Maroc , 2006 , p16-17

<sup>2</sup> Ibid, P 17

<sup>3</sup> CALVET Raoul et al : les pesticides dans le sol (conséquences agronomique), édition France agricole, France, 2005, p31

<sup>4</sup> Ibid, p69

**Figure N ° 6 :**  
**Comportement des pesticides dans le sol**



**Source :** BATSCH Dorothée : l'impact des pesticides sur la santé humaine, thèse pour obtenir le Diplôme de Docteur d'Etat en Pharmacie, faculté de pharmacie, Université Henri Poincaré - Nancy 1, 2011, p 60.

A partir de cette figure on observe :

- **Des phénomènes de rétention** : Soit par absorption par les végétaux ou la microflore du sol, soit par adsorption par la matière humique du sol. Et aussi les pesticides peuvent être absorbés par les racines et les feuilles des plantes cette étape est probablement la principale voie conduisant à l'accumulation de ces produits le long des chaînes trophiques, donc la voie majeure par laquelle l'homme et les animaux sont mis en contact avec ces composés.
- **Des phénomènes de transformation** (métabolisme par les microorganismes, photolyse) : Transforme petit à petit les pesticides en

Produit moins toxique, et ces produits obtenus dépendent en grande partie de l'énergie de la lumière solaire qui affecte la molécule primaire<sup>1</sup>.

Le processus de dégradation est un facteur de dépollution majeur des compartiments environnementaux contaminés par les pesticides<sup>2</sup>. Cette transformation peut se traduire par la minéralisation complète et relativement rapide; ce qui peut entraîner une détoxification du milieu ou au contraire provoquer une intoxication<sup>3</sup>.

- **Des phénomènes de transport par lixiviation, lessivage ou ruissellement** : ce qui pourra conduire à la contamination des eaux de drainage, des eaux de surfaces ou des nappes phréatiques<sup>4</sup>.

✓ **Contamination de l'air** : 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 répandus ou à partir du sol où ils se sont déposés<sup>5</sup>. Ainsi les procédés de pulvérisation et de traitement des produits jouent donc un rôle important dans la présence de résidus atmosphériques. Les pulvérisations aériennes sont les plus grandes sources de concentration de substances dans l'atmosphère<sup>6</sup>. La présence des pesticides dans l'eau de

---

<sup>1</sup> EL BAKOURI Hicham : Développement de nouvelles techniques de détermination des pesticides et contribution à la réduction de leur impact sur les eaux par l'utilisation des Substances Organique Naturelle(S.O.N.) ,Op.cit, p18

<sup>2</sup> BATSCH Dorothée : l'impact des pesticides sur la santé humaine, thèse pour obtenir le Diplôme de Docteur d'Etat en Pharmacie, faculté de pharmacie, Université Henri Poincaré - Nancy 1, 2011, p 59-60.

<sup>3</sup> EL BAKOURI Hicham :Développement de nouvelles techniques de détermination des pesticides et contribution à la réduction de leur impact sur les eaux par l'utilisation des Substances Organique Naturelle(S.O.N.) , Op.cit, p18

<sup>4</sup> BATSCH Dorothée : l'impact des pesticides sur la santé humaine, Op.cit, p 59

<sup>5</sup> BETTATI Mario : le droit international de l'environnement, édition ODILE JAKOP, PARIS 2012, p33.

<sup>6</sup> FLORENT Lamiot : Les pesticides dans l'air : quels enjeux ? Pollution atmosphérique N° 170, 2001, p 237-246

pluie indique une contamination de l'atmosphère mais seuls les éléments solubles se retrouvent dans l'eau de pluie<sup>1</sup>.

Divers pesticides peuvent se trouver dans l'air à des concentrations parfois non négligeables et être transportés sur de grandes distances <sup>2</sup>.

La présence des pesticides dans l'air dépend des caractéristiques du produit, sa dégradabilité, type de surface, plantes ou animaux traités, des pratiques agricoles, du matériel de traitement, des conditions climatiques et pédologiques<sup>3</sup>.

- ✓ **Contamination l'eau :** 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 <sup>4</sup>. La pollution des eaux souterraines due aux pesticides est un problème mondial. Une fois que les eaux souterraines sont polluées par des produits chimiques toxiques, la contamination peut prendre plusieurs années pour se dissiper ou être nettoyée. Le nettoyage peut également être très coûteux et complexe<sup>5</sup>.

Les eaux de surface destinées à la consommation ne contenaient que faibles concentrations des pesticides, rien ne semble indiquer que ces concentrations puissent présenter un danger significatif pour la santé.

Les pesticides trouvés dans l'eau potable sont particulièrement préoccupants, car ils pourraient avoir des effets sur la santé et causé des maladies graves tel que le cancer et les maladies génétiques héréditaires.

---

<sup>1</sup> FLORENT Lamiot : Les pesticides dans l'air : quels enjeux ? , Op.cit, p 237-246

<sup>2</sup> CALVET Raoul et al : les pesticides dans le sol (conséquences agronomique), Ed France agricole, France, 2005, p 29

<sup>3</sup> FLORENT Lamiot : Les pesticides dans l'air : quels enjeux ? , Op.cit, p 237-246

<sup>4</sup> Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer ,Commissariat général au Développement durable, Les impacts des pesticides, Op.cit, p2

<sup>5</sup> AKTAR Md. Wasim , Dwaipayan Sengupta, and Ashim Chowdhury : Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards, Toxicol Interdiscip, Slovak Toxicology Society SETOX, Inde, 2009, p9

Un grand nombre d'insecticides et quelques herbicides et fongicides, peuvent avoir un effet toxique pour les organismes aquatiques, et peut avoir un effet nuisible sur le milieu naturel <sup>1</sup>. La commercialisation du poisson contaminé, peut également représenter une menace pour la santé humaine <sup>2</sup>.

### Section 2 : Effet des pesticides sur les espèces

De nombreux pesticides sont toxiques pour les insectes bénéfiques, les oiseaux, les mammifères, les amphibiens et les poissons. L'empoisonnement de la faune sauvage dépend de la toxicité du pesticide, la quantité appliquée, la fréquence, le moment et la méthode de pulvérisation <sup>3</sup>. Les animaux peuvent être intoxiqués par contact lors du traitement aérien, ou bien par ingestion. Les semences traitées par exemple, sont dangereuses pour la faune granivore et peuvent provoquer des mortalités importantes chez les populations d'oiseaux <sup>4</sup>. La faune est exposée aux pesticides en mangeant des aliments ou de l'eau contaminés, en respirant les vapeurs des pesticides ou par l'absorption de ces derniers à travers leur peau. Les prédateurs peuvent être empoisonnés en mangeant des animaux qui ont été exposés aux pesticides. Beaucoup d'insecticides affectent le système nerveux des animaux sauvages, ce qui peut interférer avec leur capacité à survivre ou à se reproduire<sup>5</sup>.

Les pesticides peuvent passer à travers le placenta ou affecter les œufs des oiseaux ou des reptiles, ce qui cause des affaiblissements ou des défauts qui

---

<sup>1</sup> KREUGER Jenny, LNDERBERG Ivar et ANDERS Johnson : Pesticides et eaux de surface, conseil de l'Europe, Allemagne, 1995, p39.

<sup>2</sup> Ibid, p42.

<sup>3</sup> ISENRING Richard : Les pesticides et la perte de biodiversité, Comment l'usage intensif des pesticides affecte la faune et la flore sauvage et la diversité des espèces, Pesticide Action Network Europe, Belgium, 2010, p3, 4

<sup>4</sup> Organisation des Nations Unies de l'alimentation et de l'agriculture (FAO) : la situation mondiale de l'alimentation et l'agriculture, Rome, 2008, p81

<sup>5</sup> JAKUBOSKI Samantha: The dangers of pesticides. Green science (Musings of a Young conservationist ) , 2011

apparaissent plus tard dans la vie. Les herbicides, utilisés pour tuer les mauvaises herbes, affectent les plantes qui sont importantes pour la survie de la faune. Les poissons, les amphibiens et les insectes aquatiques sont spécialement susceptibles à la contamination de l'eau par les pesticides. Ceci affecte aussi les animaux comme les canetons qui dépendent de ces créatures pour survivre<sup>1</sup>.

Les impacts précis des pesticides sur les populations de phytoplancton sont inconnus, mais parce qu'ils sont conçus pour tuer les plantes, les herbicides ont les impacts les plus importants, en outre, certains insecticides sont toxiques pour les plantes aquatiques<sup>2</sup>. Les fongicides à base de cuivre sont hautement toxiques pour les organismes aquatiques, car le risque d'accumulation du cuivre dans les poissons et certains autres organismes aquatiques peut être élevé. Alors que Les insecticides chlorpyrifos et endosulfan ont la capacité de causer de sérieux préjudices aux amphibiens, à des concentrations présentes dans l'environnement inférieures aux conditions normales d'utilisation<sup>3</sup>.

### **Section 3 : Effets des pesticides sur les produits agricoles**

L'association algérienne de la protection de l'environnement affirme que l'Algérie est un grand consommateur de pesticides, en effet 30 000 tonnes sont épanchées chaque année. La moitié des fruits et des légumes - surtout les poivrons, piments, tomates, poireaux, laitues et épinards - vendus, contiendraient ces substances chimiques. Les fruits les plus touchés sont les fraises, les

---

<sup>1</sup> VINCENT Charles et al : La lutte physique en phytoprotection. Institut national de la recherche agronomique(Paris), France, 2000, p10.

<sup>2</sup> KEGLY Susan E : Distrupting the balance : Ecological Impacts of pesticides In California. Californians for pesticides reform, pesticides action Network (Group),California , 1999, p46

<sup>3</sup> ISENRING Richard : Les pesticides et la perte de biodiversité, Comment l'usage intensif des pesticides affecte la faune et la flore sauvage et la diversité des espèces, Op.cit, p11, 12.

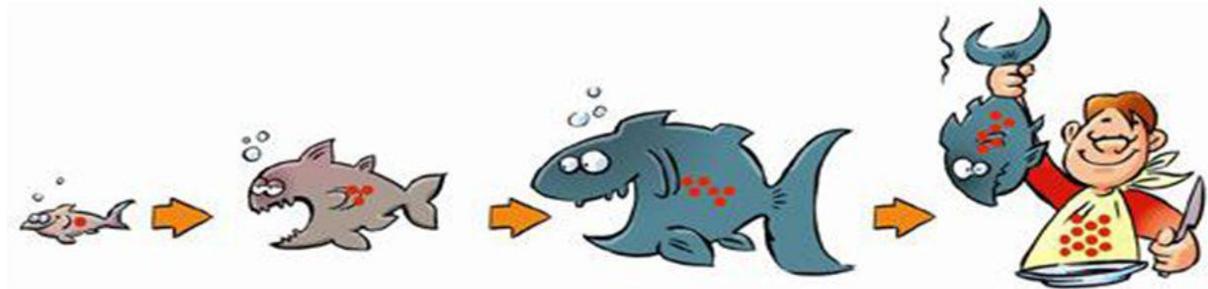
Mandarines et les raisins<sup>1</sup>. Les résidus les plus fréquemment détectés sur les fruits et légumes sont les fongicides et les insecticides<sup>2</sup>.

L'exposition de la population générale aux pesticides se produit principalement par la consommation d'aliments et l'eau potable contaminée par des résidus de pesticides, alors qu'une exposition importante peut également se produire dans ou à l'intérieur de la maison<sup>3</sup>. L'ingestion d'eau contaminée par les pesticides représente également un danger potentiel pour les nouveau-nés. Ce problème est particulièrement important avec les aliments lactés qui doivent être préparés avec de l'eau<sup>4</sup>.

Certaines espèces peuvent absorber et concentrer des pesticides sans en subir de conséquences apparentes, du moins jusqu'à un certain point. Les prédateurs qui s'en nourrissent risquent alors l'intoxication, Les pesticides se concentrent tout au long de la chaîne alimentaire<sup>5</sup>, selon la figure suivante :

**Figure N° 7 :**

### **L'accumulation des pesticides**



**Source :** Jurewicz et al : Adverse health effects of children's exposure to pesticides: what do we really know and what can be done about it, Acta Paediatr Suppl , 2006.

<sup>1</sup> AMINE L : Des pesticides dans vos assiettes ! Danger sur la santé, Le Quotidien d'Oran, 2009, file:///D:/danger%20p.htm, Vu le 16/05/2017 à 16 :00h

<sup>2</sup> COMBRIS Pierre et al : Les fruits et légumes dans l'alimentation: Enjeux et déterminants de la consommation, Expertise scientifique collective INRA, éditions Quae , 2007, p36.

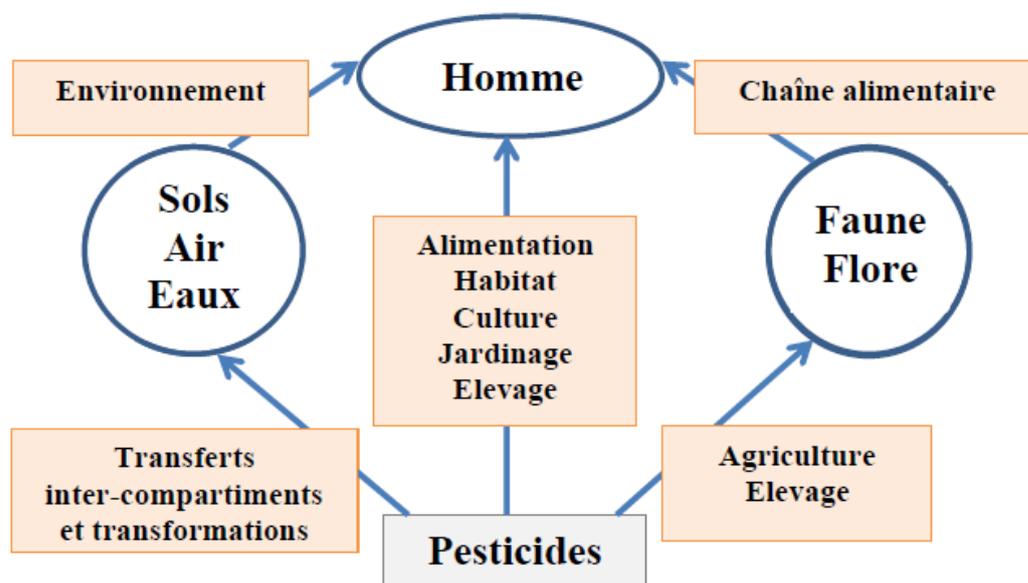
<sup>3</sup>CHRISTOS A. Damalas and Eleftherohorinos Ilias G. : Pesticide Exposure, Safety Issues, and Risk Assessment Indicators. Int J Environ RES Public Health, 2011, Vol 8, N° 5, p2

<sup>4</sup> STELLMAN Jeanne Mager : Encyclopédie de sécurité et de santé au travail, 3eme édition française, traduction de la 4eme édition anglaise, Genève, Bureau international du travail, vol 4, 2000

<sup>5</sup> JUREWICZ et al : Adverse health effects of children's exposure to pesticides: what do we really know and what can be done about it, Acta Paediatr Suppl , 2006

L'exposition aux pesticides se caractérise par plusieurs voies. L'exposition de la population générale se produit principalement par la consommation d'aliments et l'eau potable contaminée par des résidus de pesticides<sup>1</sup>, comme l'indique la figure suivante :

**Figure 8 :**  
**Modes d'exposition de l'homme et des milieux par les pesticides**



**Source :** CPP, Risques sanitaires liés à l'utilisation des produits phytosanitaires. Comité de la Prévention et de la Protection. 2002 p47.

---

<sup>1</sup> CHRISTOS A. Damalas and Eleftherohorinos Ilias G. : Pesticide Exposure, Safety Issues, and Risk Assessment Indicators. Op.cit, P 4

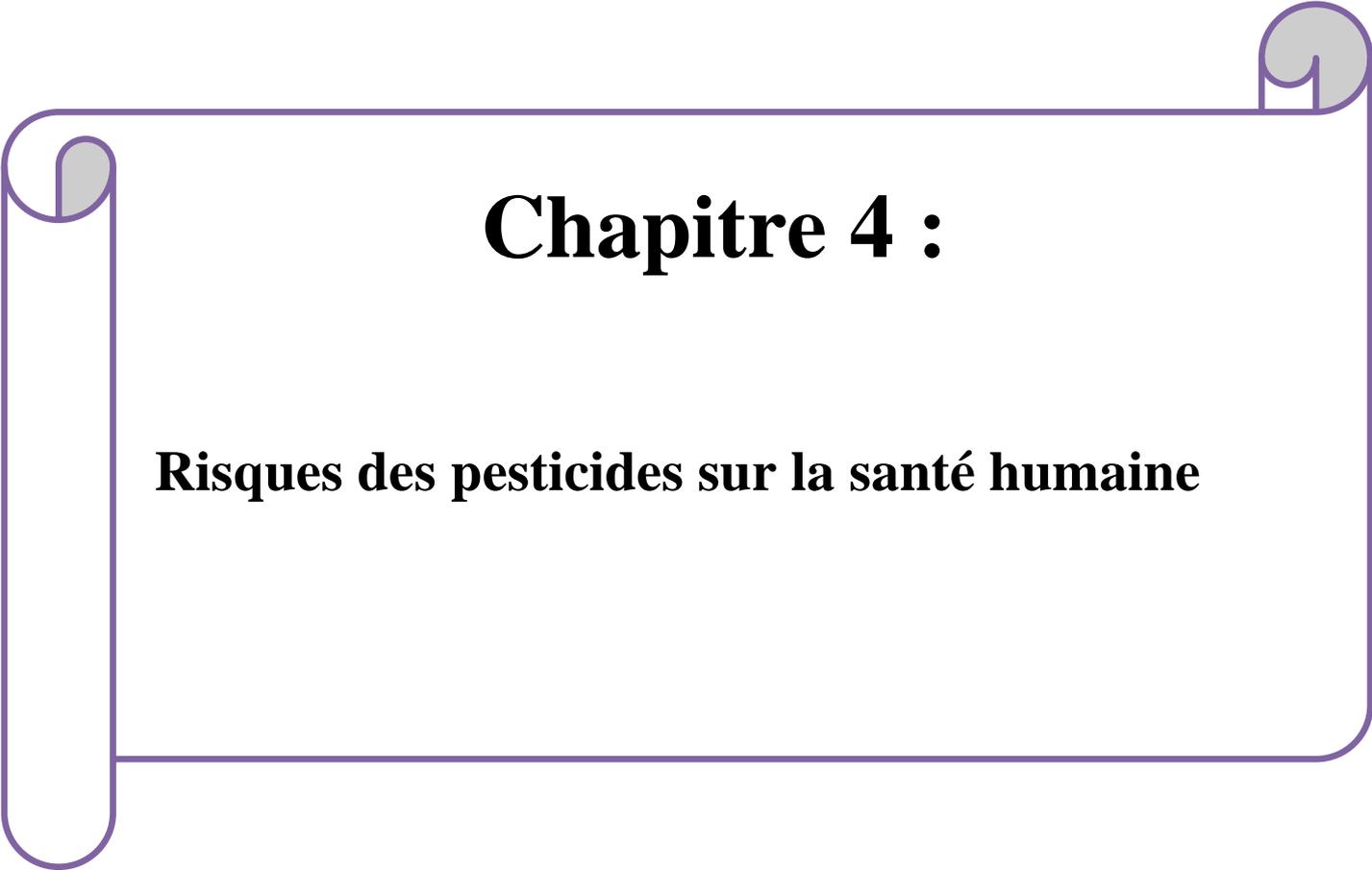
#### **Conclusion :**

L'Algérie est devenu un grand consommateur de pesticides, dans le but d'augmenter la production agricole et couvrir la demande exprimée sur les fruits et les légumes. L'utilisation des pesticides est un risque majeur pour l'environnement, car l'application de ces derniers a contaminé les composantes de notre environnement tel que la santé humaine, la faune et la flore, les eaux, le sol et l'air.

Les pesticides ont un impact négatif sur l'environnement, en réalité il existe des animaux et des insectes qui doivent être présent dans notre vie; afin de garder l'équilibre environnemental, mais parce qu'ils se nourrissent sur les légumes et les fruits qui contiennent des substances chimiques ils disparaissent de l'existence. il y a aussi des plantes utiles pour la vie humaine mais malheureusement les herbicides utilisés pour tuer les mauvaises herbes les affectent.

La contamination de l'eau par les pesticides représente un grand danger pour l'humanité, les poissons et certains animaux, étant donné que l'eau est une ressource essentielle et naturel; on peut pas la remplacer ou la traiter.

Les pesticides sont toujours présents dans la vie humaine, ils sont dans l'air, le sol, l'eau, les produits agricoles et les animaux surtout aquatique, cela confirme que la santé humaine est en danger, et il faut prendre des précautions pour éliminer ou au moins diminuer les impacts de ces derniers sur notre environnement et surtout sur notre santé .

A decorative border resembling a scroll, with a purple outline and grey shaded areas at the corners where the scroll would be rolled up.

# **Chapitre 4 :**

**Risques des pesticides sur la santé humaine**

## Chapitre 4 : Risques des pesticides sur la santé humaine

L'intoxication aux pesticides constitue un problème de santé publique dans plusieurs pays à travers le monde. La toxicité des pesticides dépend d'un certain nombre de facteurs tel que <sup>1</sup> :

- ✓ La dose.
- ✓ Le temps pendant lequel la personne est exposée.
- ✓ Le degré d'absorption.
- ✓ La nature des effets de la matière active et de ses métabolites.
- ✓ L'accumulation et la persistance du produit dans l'organisme et la "sensibilité" personnelle (antécédents, patrimoine génétique, etc....) <sup>2</sup>.

Le facteur principal qui conditionne la toxicité de ces produits concerne le mode de pénétration et le devenir du produit dans l'organisme, donc il faut retenir qu'il y a trois voies de contamination :

**1- La voie cutanée et les muqueuses :** C'est la voie de contamination la plus fréquente et la plus intense. Les liquides peuvent pénétrer facilement la peau, surtout lorsqu'ils sont présentés sous forme de solutions huileuses (c'est le cas de nombreux produits), ou lorsqu'on doit ajouter des solvants (ils sont souvent plus agressifs que les substances actives elles –mêmes). La peau est imperméable à l'eau mais pas au corps gras <sup>3</sup>.

Les poudres passent facilement la barrière de la peau. La conjonctivite de l'œil est également très exposée d'une diffusion très rapide <sup>4</sup>. Certains

---

<sup>1</sup> EL BAKOURI Hicham : Développement de nouvelles techniques de détermination des pesticides et contribution à la réduction de leur impact sur les eaux par l'utilisation des Substances Organique Naturelle (S.O.N.), Op.cit, p21

<sup>2</sup> BERRAH Awatef : Etude sur les pesticides, Op.cit, P4.

<sup>3</sup> LACHUER Eliane : les produits phytosanitaires distribution et application : l'application d'un produit phytosanitaire et la législation de produits, Op.cit, p 53

<sup>4</sup> MOUNDOSSO Albert : message de la sécurité –santé au travail, édition publibook, PARIS, France, 2013, p 206

facteurs favorise la pénétration par la peau a travers la transpiration ou la présence de plaie. Et n'oublions pas que la contamination est possible à travers les vêtements s'ils ne sont pas suffisamment étanches <sup>1</sup>.

**2- La voie digestive :** Elle est responsable des plus graves empoisonnements en cas de mélange avec les aliments ou par ingestion accidentelle <sup>2</sup>. L'empoisonnement par ingestion directe est assez rare, mais très fréquent par ingestion indirecte; comme le contact avec les mains souillées (en mangeant ou en fumant), ou débouchage d'une buse en soufflant avec la bouche <sup>3</sup>.

**3- La voie respiratoire :** Les pesticides peuvent pénétrer facilement les voies respiratoires <sup>4</sup>. L'inhalation de poussières, de vapeurs ou de brouillard permet aux produits de passer directement dans le sang (par le contact entre l'air et le sang qui s'effectue au niveau des poumons) <sup>5</sup>.

Tous les organes sont susceptibles d'être touchés car, en cas de contamination, les produits sont véhiculé par le sang , ils sont ensuite éliminés après transformation par le foie, ou stockés dans le foie, les graisses, le système nerveux...etc. <sup>6</sup>.

La figure suivante met l'accent sur la toxicité des pesticides et leurs dangers sur la santé humaine, et explique les voies de contaminations précédentes :

---

<sup>1</sup> LACHUER Eliane : les produits phytosanitaires distribution et application : l'application d'un produit phytosanitaire et la législation de produits, Op.cit, p 53

<sup>2</sup> MOUNDOSSO Albert : message de la sécurité –santé au travail, op.cit, p 206

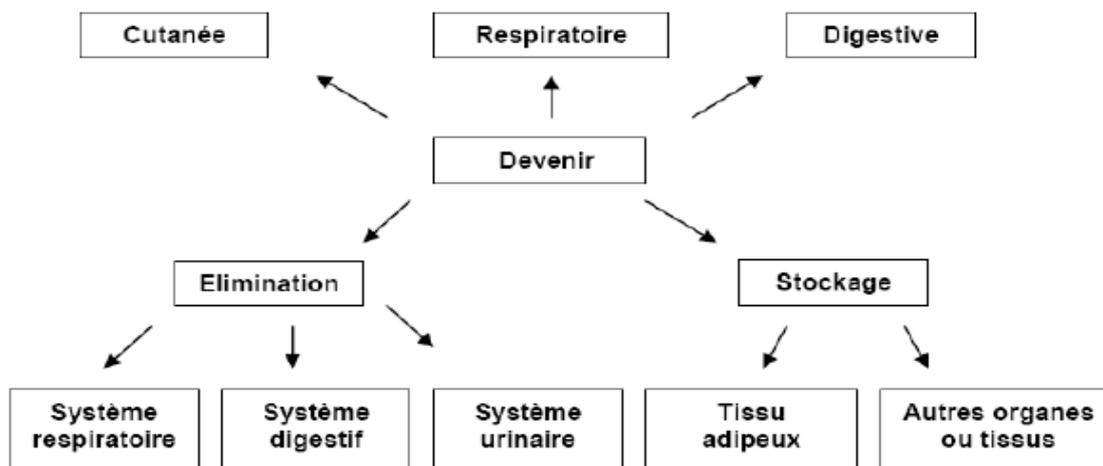
<sup>3</sup> LACHUER Eliane : les produits phytosanitaires distribution et application : l'application d'un produit phytosanitaire et la législation de produits, Op.cit, p 53

<sup>4</sup> MOUNDOSSO Albert : message de la sécurité –santé au travail, Op.cit, p 205

<sup>5</sup> LACHUER Eliane : les produits phytosanitaires distribution et application : l'application d'un produit phytosanitaire et la législation de produits, Op.cit, p 53

<sup>6</sup> LACHUER Eliane : les produits phytosanitaires distribution et application : l'application d'un produit phytosanitaire et la législation de produits, Op.cit , p 53

**Figure N° 9 :**  
**Toxicologie et devenir des pesticides**

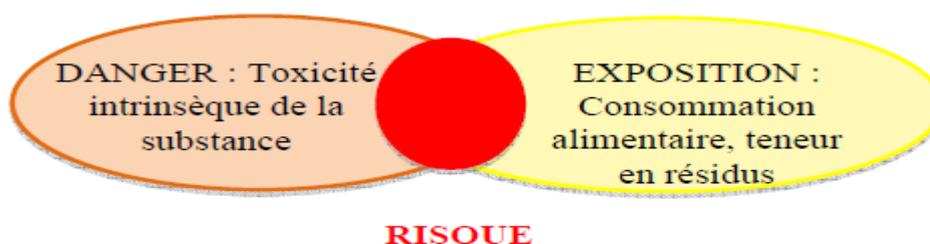


**Source :** EL BAKOURI Hicham :Développement de nouvelles techniques de détermination des pesticides et contribution à la réduction de leur impact sur les eaux par l'utilisation des Substances Organique Naturelle(S.O.N.) , thèse pour l'obtention du doctorat en sciences & techniques ,université abdelmalek essaadi Tanger, Maroc , 2006 , p 21

### **Section 1 : Résidus et toxicité des pesticides**

Le risque d'intoxication pour l'homme résulte à la fois du danger lié à la toxicité de la substance active (toxicité aiguë et chronique), et de l'exposition aux pesticides (dose journalière absorbée, quantité de résidus présents), selon la figure ci-dessous, et les expériences en laboratoire permettent de quantifier ces notions.

**Figure N° 10 :**  
**Notion de risque d'intoxication aux pesticides**



**Source :** BATSCH Dorothée : l'impact des pesticides sur la santé humaine, thèse pour obtenir le Diplôme de Docteur d'Etat en Pharmacie, faculté de pharmacie, Université Henri Poincare - Nancy 1, 2011, P 40

La toxicité des pesticides peut être aigue et chronique :

**1- Toxicité aiguë :** Les effets aigus liés à une intoxication par les pesticides se manifestent immédiatement ou dans les quelques heures qui suivent une exposition importante <sup>1</sup>. Il faut savoir que, pour les propriétés toxicologiques, les classes de danger sont attribuées à partir de DL50 de la substance active, c'est-à-dire de la toxicité aiguë, et des possibilités d'effets cancérigènes, mutagènes ou reprotoxiques. Une DL50 correspond donc à une dose qui provoque la mort de 50% d'un lot d'animaux d'un laboratoire. Plus DL50 sera élevée, moins le produit sera toxique. A l'inverse, un produit très toxique aura une DL50 faible - exprimée en mg/kg de poids vif - <sup>2</sup>.

La DL 50 orale est habituellement inférieure à la DL50 dermique ; puisque les pesticides peuvent pénétrer dans le flux sanguin plus facilement dans l'estomac que dans la peau, et la toxicité réelle d'un pesticide commercial est significativement affectée par la formulation. Par exemple, un pesticide hautement toxique devient plus toxique lorsqu'il est formulé comme concentré émulsionnable que sous forme de suspension de microcapsules <sup>3</sup>.

- ✓ **Les symptômes d'une intoxication aigue par les pesticides :** ils apparaissent fréquemment sous forme de Convulsions, vertiges et perte de coordination, des troubles digestifs (nausées, vomissements et diarrhées), tachycardie, et des troubles musculaires (contraction, crampes, paralysie) <sup>4</sup>.
- ✓ **Intoxication liée à un Insecticide Organophosphorés et carbamates anticholinestérasiques :** inhibent l'activité de l'acétylcholinestérase (AChE), responsable de la dégradation de

---

<sup>1</sup> BATSCH Dorothée : L'impact des pesticides sur la santé humaine, Op.cit, P63

<sup>2</sup> LACHUER Eliane : les produits phytosanitaires distribution et application, Op .cit, p43.

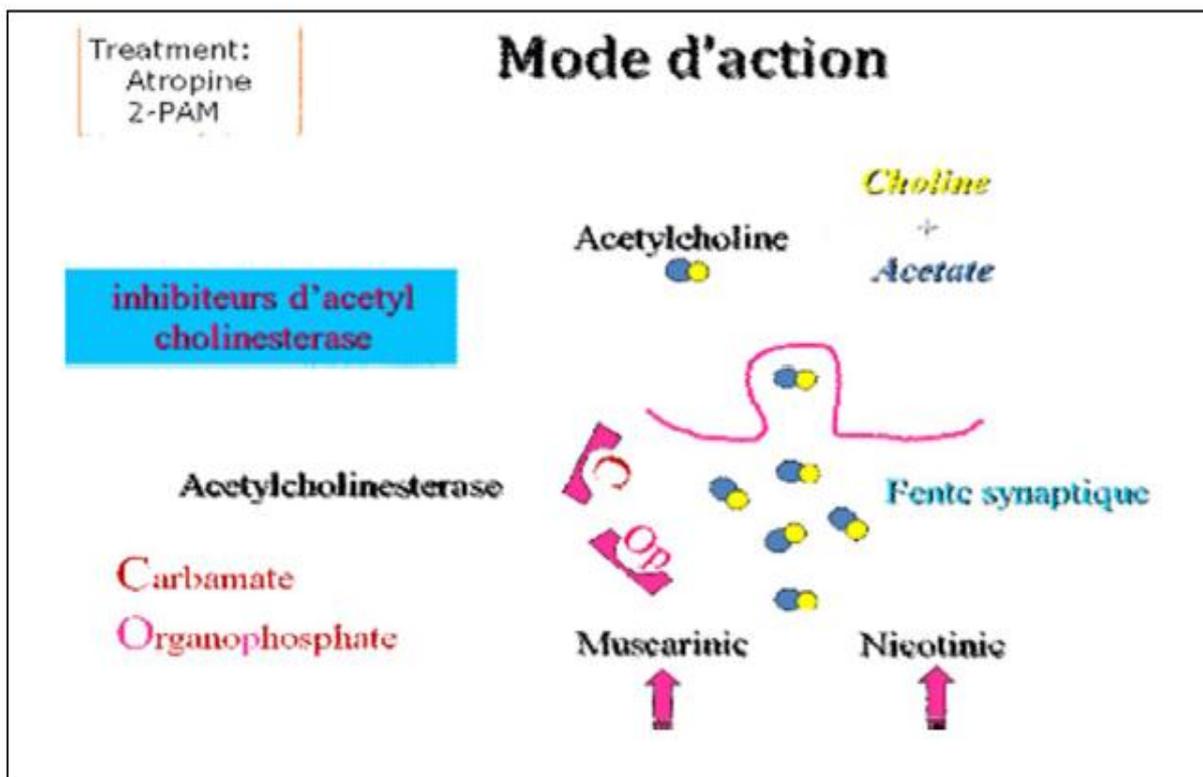
<sup>3</sup>CHRISTOS A. Damalas and Eleftherohorinos Ilias G. : Pesticide Exposure, Safety Issues, and Risk Assessment Indicators. Int J Environ RES Public Health, 2011, Vol 8, N° 5 p9

<sup>4</sup> MOUNDOSSO Albert : message de la sécurité –santé au travail, Op.cit, p 206

L'acétylcholine (ACh), ce qui cause l'accumulation de l'ACh au niveau synaptique, avec une hyperstimulation du système cholinergique<sup>1</sup>. La figure suivante explique l'inhibition des cholinestérases par les organophosphorés et les carbamates :

**Figure N° 11 :**

**Inhibition des cholinestérases par les organophosphorés et les carbamates**



**Source :** BERRAH Awatef : Etude sur les pesticides. Mémoire Master 2 en toxicologie appliquée . Université de Tébessa Algérie, 2011 p38

**2- Intoxications chroniques :** L'intoxication chronique survient après des expositions répétées à faibles doses de Pesticides. Le délai avant l'apparition des symptômes peut être parfois très long<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> THANY Steeve H., REYNIER Pascal et LEANERS Guy : Neurotoxicity of pesticides : its relationship with neurodegenerative diseases, Med Sci , Paris, 2013, p3

<sup>2</sup> BATSCH Dorothée : L'impact des pesticides sur la santé humaine, Op.cit, p 70

La toxicité chronique est encore mal connue du fait de la nécessité de prendre en compte le lien entre certaines pathologies ainsi que les expositions anciennes parfois longues et à faibles doses <sup>1</sup>. On ne prend alors pas en compte les risques de toxicité chronique si les quantités absorbées aux cours des phases d'exposition dépassent la dose journalière admissible (DJA) <sup>2</sup>. La DJA d'un pesticide s'accompagne d'une limite maximale de résidus LMR, au-delà la commercialisation n'est plus autorisée. Elle est déterminée afin que la quantité de résidus d'un pesticide ingérée par une population donnée ne dépasse pas la DJA <sup>3</sup>.

### Section 2 : Les pathologies émergentes de l'exposition aux pesticides.

De nombreuses études épidémiologiques montrent que l'exposition aux pesticides augmente notablement le risque de survenue de cancers, de troubles de la reproduction et de maladies neuro-dégénératives <sup>4</sup>.

#### 1- Le stress oxydatif et l'effet des pesticides sur la mitochondrie :

L'exposition aux pesticides peut entraîner la production nette d'espèces réactives d'oxygène (ROS) dans les tissus lorsque les mécanismes de défense antioxydants sont submergés. Les ROS sont souvent des radicaux libres (c'est-à-dire des espèces contenant de l'oxygène et un électron non apparié, telles que le superoxyde [O<sub>2</sub> • -] et le radical hydroxyle [OH]), ce qui les

---

<sup>1</sup> SOCORRO Joanna Etude de la réactivité hétérogène de pesticides adsorbés sur des particules modèles atmosphériques : cinétiques et produits de dégradation, Thèse en vue de l'obtention du diplôme de docteur, France 2015, p 36.

<sup>2</sup> LACHUER Eliane : les produits phytosanitaires distribution et application, Op .cit ,p 43

<sup>3</sup> BATSCH Dorothée : L'impact des pesticides sur la santé humaine, Op.cit, p42

<sup>4</sup> LEILANIE Lu Jinky : Analysis of Trends of the Types of Pesticide Used, Residues and Related Factors among Farmers in the Largest Vegetable Producing Area in the Philippines , J Rural Med. 2010

rend très instables au sens chimique<sup>1</sup>. Les pesticides peuvent pénétrer directement dans les cellules à travers la membrane ou grâce à des mécanismes de transport. Ainsi, ils peuvent agir directement sur l'équilibre NADH/NAD<sup>+</sup> en augmentant les ROS qui perturbe le fonctionnement mitochondrial<sup>2</sup>. ils peuvent également agir directement sur le complexe I de la chaîne respiratoire entraînant une augmentation des ERO, une induction des mécanismes apoptotiques par une libération du cytochrome c (Cyt c) et une activation des caspases, une altération de l'ADN nucléaire, ainsi qu'une oxydation et une agrégation des protéines.

Les pesticides peuvent augmenter les niveaux de ROS, tels que le superoxyde, Cependant, quel que soit le mécanisme par lequel les ROS sont produites, une conséquence de leur surproduction est qu'ils peuvent causer de nombreux dégâts d'ADN et de protéines dans les cellules<sup>3</sup>.

La figure suivante définit les Effets des pesticides sur la mitochondrie et conséquences au niveau cellulaire :

---

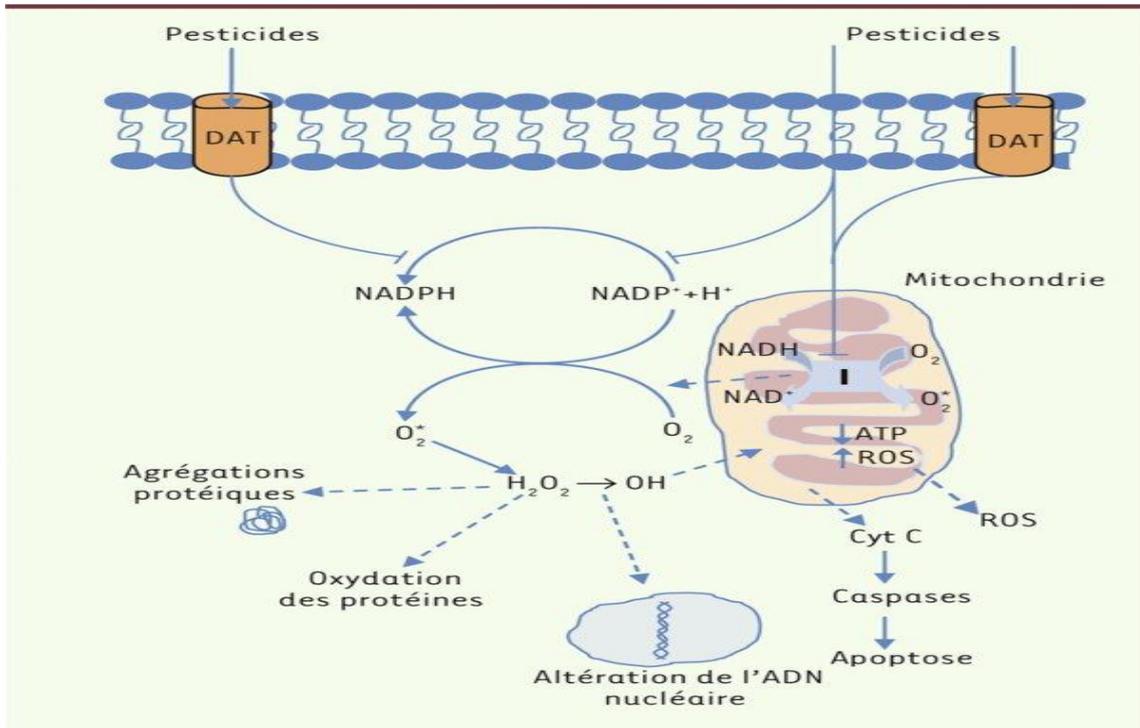
<sup>1</sup> HURLEY P M: Mode of carcinogenic action of pesticides inducing thyroid follicular cell tumors in rodents, Environmental Health Perspectives, Aug 1998

<sup>2</sup> PENG J, Stevenson FF, O ML, Andersen JK: Iron-enhanced paraquat-mediated dopaminergic cell death due to increased oxidative stress as a consequence of microglial activation. Free Radic Biol Med, 2009

<sup>3</sup> THANY Steeve H., REYNIER Pascal et LEANERS Guy : Neurotoxicity of pesticides: its relationship with neurodegenerative diseases, Med Sci (Paris), 2013 , p5

**Figure N° 12 :**

**Effets des pesticides sur la mitochondrie et conséquences au niveau cellulaire**



**Source :** THANY Steeve H., REYNIER Pascal et LEANERS Guy : Neurotoxicity of pesticides, its relationship with neurodegenerative diseases, Med Sci (Paris) 2013, p5

**2- Les maladies neurodégénératives :** Les maladies neurodégénératives sont liées à la dégénérescence et à la mort de neurones ; le type de neurones atteints conditionne le type de maladie<sup>1</sup>. De récentes études épidémiologiques suggèrent que les pesticides pourraient contribuer au développement de maladies neurodégénératives, comme les maladies de Parkinson et d'Alzheimer. La maladie de Parkinson est la plus fortement suspecte d'être reliée à l'exposition aux pesticides <sup>2</sup> :

<sup>1</sup>ELBAZI Alexis, KAB Sofiane, Moisan Frédéric : Epidemiology and occupational risk factors of neurodegenerative diseases, Archice des maladies professionnelles et de l'environnement (2014), Vol 75, N° 5, P3

<sup>2</sup> THANY Steeve H., REYNIER Pascal et LEANERS Guy : Neurotoxicity of pesticides: its relationship with neurodegenerative diseases, Op.cit p2

**-La maladie de Parkinson (PD) :** L'exposition chronique à faible dose aux pesticides est suspectée d'augmenter le risque de la maladie de Parkinson. Les personnes exposées aux pesticides avaient une incidence de PD à 70% plus élevée que celles qui ne sont pas exposées<sup>1</sup>. PD est la maladie neurodégénérative la plus fréquente, elle se produit lorsque les cellules nerveuses du cerveau sont endommagées de sorte qu'elles ne produisent plus de dopamine, ce qui aide à contrôler le mouvement musculaire<sup>2</sup>.

Les pesticides auraient une action neurotoxique directe, soit en perturbant le transport de la dopamine (certains OC), soit en provoquant cytochrome c (Cyt c), une faillite de la chaîne respiratoire mitochondriale (dithiocarbamates inhibant le complexe III mitochondriale, roténone inhibant le complexe I), ce qui conduit à une diminution de la production d'ATP, soit encore en entraînant des perturbations enzymatiques plus diffuses par un stress oxydatif<sup>3</sup>. L'herbicide paraquat est un facteur de stress oxydatif<sup>4</sup>, il provoque des lésions tissulaires en déclenchant un cycle redox qui génère des radicaux libres superoxyde toxiques<sup>5</sup>.

La quantité des produits disponibles sur le marché, le type d'exposition (aiguë ou chronique), la durée de l'exposition et les populations concernées (les plus jeunes pouvant être beaucoup plus sensibles aux effets neurotoxiques des pesticides) font qu'il est très difficile de

---

<sup>1</sup>ASCHERIO Alberto: Pesticide exposure and risk for Parkinson's disease, *Annals of Neurology*, 2006

<sup>2</sup> Lori Alton: diseases linked to pesticides. *J Natural health*, 2016, p122-130.

<sup>3</sup> LAC defebuve, VERIN Marc : la maladie de Parkinson, monographie de neurologie (2ème édition), Edition : Elsevier Masson, 2011, p6

<sup>4</sup> DESCAMPS Monat- Caroline, Deschamps Frederic : Nervous system disorders induced by occupational and environmental toxic exposure. *scientific research*, 2008, P P 272-278

<sup>5</sup> FILOGRANA R et al: Superoxide dismutase (SOD)-mimetic is protective in cell and fly models of paraquat toxicity. *J. Biol. Chem*, 2016

décrire le mode d'action de ces molécules et de définir des modèles de toxicité <sup>1</sup>.

**3- Les perturbations endocriniennes (PE) :** Les PE sont des substances chimiques dans l'environnement (xéno-chimiques) qui bloquent ou imitent l'action hormonale, contribuant à une large gamme de pathologies <sup>2</sup>. L'action des pesticides PE est soupçonnée pour un grand nombre d'effets nocifs comme la baisse de la qualité et de la quantité du sperme humain, l'incidence des cancers des testicules et de la prostate (ou le DDT, comme anti-estrogène), l'augmentation des cancers du sein (vraisemblablement due à des organochlorés, à divers pesticides) et à la l'hypothyroïdie. Les travailleurs de l'agriculture sont les plus exposés aux perturbateurs endocriniens<sup>3</sup>.

Les pesticides PE sont susceptibles d'affecter le développement sexuel avec une sensibilité particulière chez le fœtus et l'enfant. Généralement, les dommages se produisent au cours de la gamétogénèse et au stade initial du développement fœtal mais les effets n'apparaissent qu'à l'âge adulte<sup>4</sup>.

La figure suivante résume les effets des pesticides sur le système endocrinien :

---

<sup>1</sup>THANY Steeve H, REYNIER Pascal et LEANERS Guy : Neurotoxicity of pesticides: its relationship with neurodegenerative diseases, Op.cit,

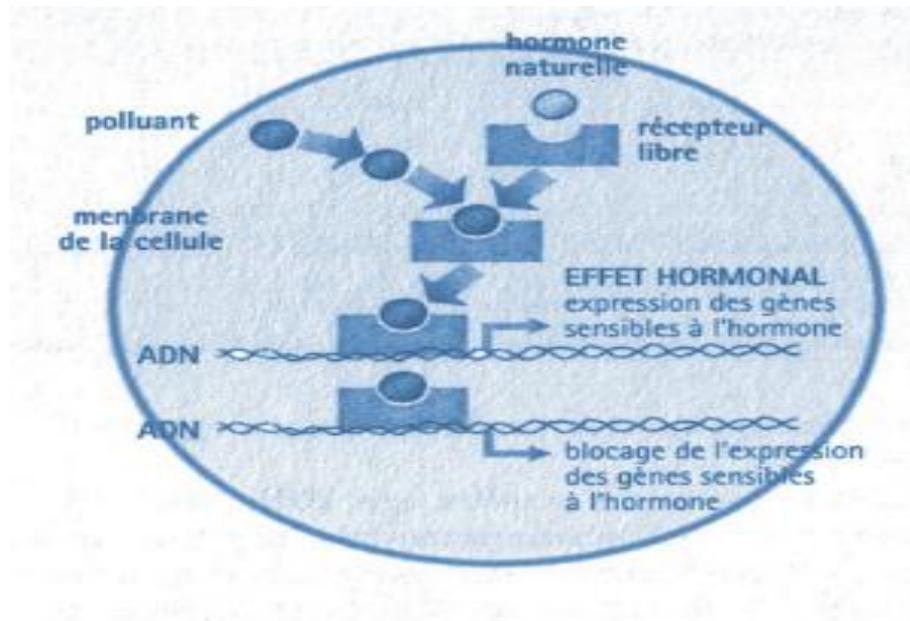
<sup>2</sup> HURLEY P M : Mode of carcinogenic action of pesticides inducing thyroid follicular cell tumors in rodents, Op.cit,

<sup>3</sup> AMIARD Jean-Claude : Les risques chimiques environnementaux méthodes d'évaluation et impacts sur les organismes, Editions TEC-DOC, Paris, 2011, p 340

<sup>4</sup>BRANDER Susanne M et al : Pyrethroid Pesticides as Endocrine Disruptors: Molecular Mechanisms in Vertebrates with a Focus on Fishes, Environ. Sci. Technol, 2016, Volume 50 N° 17

**Figure N° 13 :**

**Effets des pesticides sur le système endocrinien**



Source : Rochefort Henri, Jouannet Pierre : Endocrine disruptors and hormone dependent cancers. Mechanisms and proposals to reduce the risks, Acad. Natle Méd, 2011, Volume 195 N° 8.

Les pyrèthrinoïdes sont maintenant le quatrième groupe d'insecticides les plus utilisés dans le monde. Ces composés démontrent qu'ils agissent comme des composés PE chez les mammifères et les poissons, ce qui entrave la signalisation endocrinienne en bloquant les hormones endogènes par des interactions directes avec les récepteurs, et provoquent l'expression inappropriée ou altérée de gènes ou de protéines, entraînant souvent des effets reproductifs <sup>1</sup>.

**3- Pesticides et cancer :** Des preuves épidémiologiques sur la relation entre les pesticides et le cancer sont examinées. Dans les études sur les animaux, de nombreux pesticides sont cancérigènes , par exemple les organochlorés et le sulfate, tandis que d'autres notamment les organochlorés, le DDT, le

---

<sup>1</sup> BRANDER Susanne M. Molly K. Gabler, Nicholas L. Fowler, Richard E, Connon and Daniel Schlenk : Pyrethroid Pesticides as Endocrine Disruptors, Op.cit,

chlordane et le lindane sont des promoteurs de tumeurs. Certains contaminants dans les formulations commerciales de pesticides peuvent également représenter un risque cancérogène <sup>1</sup>, et d'autres peuvent développer ce risque, Par exemple les gènes suppresseurs de tumeur ou les oncogènes ciblés spécifiquement par les ROS générés par l'exposition aux pesticides, contribuant ainsi à la maladie <sup>2</sup>.

Les pesticides ont été identifiés comme une cause de nombreux types de cancers : des cancers de la vessie, du cerveau, de l'os, du foie, de la prostate, du pancréas et leucémie <sup>3</sup>.

**a- Cancer de la peau :** Les agriculteurs exposés aux pesticides à base d'arsenic courent le risque de cancers professionnels de la peau, des dermatoses. La plupart des dermatoses liées aux pesticides sont la dermatite de contact, à la fois allergique ou irritant. Des formes cliniques rares se produisent également, y compris l'urticaire, l'érythème, l'hypopigmentation de la peau, les troubles des ongles et des cheveux <sup>4</sup>.

**b- Cancer de la prostate :** Des preuves épidémiologiques plus récentes provenant d'un certain nombre d'études différentes, de manière plus convaincante, montrent que le cancer de la prostate est lié spécifiquement à l'utilisation de pesticides <sup>5</sup>.

L'exposition aux pesticides pose un risque continu pour la santé, en particulier dans le milieu du travail agricole. La plupart des pesticides présentent un haut

---

<sup>1</sup> Dich J1, Zahm SH, Hanberg A, Adami HO: Pesticides and cancer, Department of Cancer Epidemiology, Karolinska Institute and Radiumhemmet, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden, May 1997, Volume 8, N° 3,

<sup>2</sup> ALAVANJA Michael C.R, MATTHEW K. Ross et MATTHEW R. Bonner: Increased cancer burden among pesticide applicators and others due to pesticide exposure, A Cancer Journal for Clinicians, 2013, Volume 63, Issue 2, P 9

<sup>3</sup> Lori Alton: diseases linked to pesticides. J Natural health , 2016

<sup>4</sup> SPIEWAK R: Pesticides as a cause of occupational skin diseases in farmers. RAnn Agric Environ Med. 2001;Vol8, N°(1)

<sup>5</sup> SALEH IA: Pesticides: a review article, J Environ Pathol Toxicol Oncol, 1994, Volume 13, N° 3

degré de toxicité car ils sont conçus pour tuer certains organismes et ainsi créer un risque de nuire <sup>1</sup>. La contamination des agriculteurs et de leur famille par inhalation ou contact cutané lors de préparation et de la pulvérisation des produits est bien plus dangereuse <sup>2</sup>. Le risque d'atteinte aux ganglions lymphatiques, de cancer de prostate et de lymphocytes soit un peu plus élevé chez les paysans qui utilisent des pesticides. Plus inquiétant, Certains travaux signalent une augmentation des risques de leucémie et de tumeurs cérébrales chez les enfants dont les parents utilisent des pesticides <sup>3</sup>.

Évidemment, les travailleurs qui mélangent, chargent, transportent et appliquent des pesticides formulés sont généralement considérés comme le groupe qui reçoit la plus grande exposition en raison de la nature de leur métier et ils sont les plus susceptibles d'être intoxiqués aigus <sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup>CHRISTOS A. Damalas and Eleftherohorinos Ilias G. : Pesticide Exposure, Safety Issues, and Risk Assessment Indicators. Int J Environ RES Public Health, 2011, Vol 8, N° 5, P 4

<sup>2</sup> RAYYAN M, Price V, Kruger M. Neonatal cholinesterase inhibitor poisoning materno-fetal exchange of pesticide. J Paediatr Child Health. 2005, Volume 41, N° 3

<sup>3</sup> FEILLET Pierre : Nos aliments sont-ils dangereux (60 clés pour comprendre notre alimentation), Edition : Quae. France, 2012 , P P 123-124

<sup>4</sup>CHRISTOS A. Damalas and Eleftherohorinos Ilias G. : Pesticide Exposure, Safety Issues, and Risk Assessment Indicators. Op.cit, P 7

### Conclusion :

Les pesticides sont considérés comme des produits chimiques toxiques, et malheureusement avec l'augmentation de l'utilisation de ces derniers afin d'élever le niveau de production, les êtres humains sont exposés de plus en plus aux maladies.

La toxicité des pesticides dépend de la dose, le temps d'exposition aux pesticides, le degré d'absorption, la nature des effets de la matière active et de ses métabolites.

Il existe trois voies de contamination par les pesticides, la voie cutanée et les muqueuses; c'est la plus fréquente, la voie digestive et la voie respiratoire. Les risques d'intoxication pour les individus dépendent des substances actives, en effet la toxicité peut être aiguë ou chronique.

Les pesticides peuvent causer plusieurs maladies selon leurs toxicités, tel que des problèmes de santé au niveau de l'ADN, des maladies neurodégénératives (maladies de Parkinson et d'Alzheimer), les perturbations endocriniennes, et de différents types de cancers comme le cancer des testicules, de la prostate, du sein et de la peau.

Les agriculteurs et leurs familles sont les personnes les plus exposés aux pesticides, ils peuvent s'infecter facilement par les maladies précédentes, mais cela ne veut pas dire que les consommateurs sont en sécurité, car ils sont aussi exposés aux risques et maladies des pesticides avec la consommation des fruits et des légumes qui se produisent à l'aide des pesticides.

# **Chapitre 5 :**

**Les pesticides appliqués dans la plasticulture et  
leurs effets sur la santé humaine**

**- Etude de cas la wilaya de Constantine -**

## **Chapitre 05 : Les pesticides appliqués dans la plasticulture et leurs effets sur la santé humaine**

### **- Etude de cas la wilaya de Constantine -**

L'utilisation des pesticides dans l'agriculture en général et la plasticulture en particulier est indispensable. En effets ces derniers permettent la protection des végétaux. Les plupart des pesticides sont des produits chimiques, et logiquement les produits qui contiennent des matières ou des compositions chimiques c'est des produits dangereux pour la santé et l'environnement.

Afin de connaitre la réalité algérienne, et savoir quels sont les pesticides les plus utilisés dans la plasticulture, car les serres sont considérés comme un climat idéale pour les maladies, virus, bactéries et champignons, ce qui impose l'utilisation des pesticides qui protège les cultures, on a choisi la wilaya de Constantine comme échantillon, et après avoir analyser le terrain les résultats seront généralisés étant donné que les subventions agricoles par rapport aux pesticides sont appliqués pour tous les agriculteurs nationaux, et vu que les importateurs des pesticides couvrent les marchés nationaux avec les mêmes produits en terme de marques et de qualités. La connaissance des types de pesticides utilisés dans la plasticulture en Algérie en général et la wilaya de Constantine en particulier va nous permettre de savoir l'impact de chaque pesticide sur la santé.

#### **Section 1 : La plasticulture dans la wilaya de Constantine**

Pour confirmer les données précédentes et les risques associés à l'utilisation des pesticides, nous sommes allés à la DSA (Direction des services agricoles) de la wilaya de Constantine, pour s'informer sur les zones de la plasticulture au niveau de la wilaya, par laquelle nous avons été dirigés vers la subdivision agricole de Hamma Bouziane, car c'est la zone spécifique qui

Regroupe plusieurs serres et connaît une production de quelques légumes à partir de la plasticulture :

- ✓ **Description de la zone d'étude** : il s'agit de Hamma Bouziane, et ce choix s'est fait en concertation avec les responsables de la direction des services agricoles, il est basé sur les nombres des serres, les types de légumes cultivés et les différents pesticides utilisés.
- ✓ **Présentation de la commune de Hamma Bouziane** : cette région est limitée géographiquement par les communes suivantes : Didouche Mourad, Ibn Ziad et Massoud Boudjriou. D'une superficie de 7118 hectares, et d'un climat méditerranéen avec un été chaud.

D'après la subdivision agricole de Hamma Bouziane, la plasticulture est pratiquée par des petits agriculteurs, qui se basent essentiellement sur la culture de la tomate (13 serres de la tomate et une seule serre de la courgette).

L'enquête qu'on a effectuée concerne trois agriculteurs, ces derniers sont des adultes (entre 30 et 40 ans) avec un niveau scolaire primaire et ils n'ont subi aucune formation agricole :

✓ **L'agriculteur N° 1 : Mr. LAABIBESS Ali**

- Il possède une seule serre de tomate dans la région de HAMMA BOUZIANE (près du centre-ville) :

**Photo N° 1 :**

**Une serre de tomate**



**Source :** Photos prises par les étudiantes MERGHID Manel, DEBBACHE Meriem et FOUGHALI Imene, Serre de LAABIBESS Ali , Hamma Bouziane, Le 21 Mai 2017

- Le type de la serre : Tunnel

**Photo N° 2 :**

**Une serre tunnel**



**Source :** Photos prises par les étudiantes MERGHID Manel, DEBBACHE Meriem et FOUGHALI Imene, Serre de LAABIBESS Ali , Hamma Bouziane, Le 21 Mai 2017

- La superficie de la serre : 400 m<sup>2</sup> (50 X 8).
- Le système d'irrigation : goutte à goutte et ce dernier dépend du climat (entre 2 et 4 jours).
- La production de la tomate varie entre 50 et 60 quintaux .

**Photo N° 3 :**

**Le système d'irrigation goutte a goutte**



**Source :** Photos prises par les étudiantes MERGHID Manel, DEBBACHE Meriem et FOUGHALI Imene, Serre de LAABIBESS Ali , Hamma Bouziane , Le 21 Mai 2017

- Le montage de la serre coute entre 250 000 et 300 000 DA (Dans le cas général).

✓ **L'agriculteur N° 2 : Mr. SALEH Mohammed**

- Il possède quatre serres de différents légumes (tomate, poivron et laitue) dans la région de HAMMA BOUZIANE ( KAIDI), il réalise l'agriculture de deux à trois légumes par serre.

**Photo N° 4 :**

**Une serre de laitue, de tomate et de poivron**



**Source :** Photos prises par les étudiantes MERGHID Manel, DEBBACHE Meriem et FOUGHALI Imene, Serre de Mr Mohammed Saleh, Hamma Bouziane ( KAIDI), Le 21 Mai 2017

- Le type de la serre : Tunnel

**Photo N° 5 :**

**Une serre tunnel**



**Source :** Photos prises par les étudiantes MERGHID Manel, DEBBACHE Meriem et FOUGHALI Imene, Serre de Mr Mohammed Saleh, Hamma Bouziane ( KAIDI), Le 21 Mai 2017

- La superficie de la serre : 400 m<sup>2</sup> (50 X 8).
- Le système d'irrigation : goutte à goutte.

**Photo N° 6 :**

**Système d'irrigation goutte a goutte :**



**Source :** Photos prises par les étudiantes MERGHID Manel, DEBBACHE Meriem et FOUGHALI Imene, Serre de Mr Mohammed Saleh, Hamma Bouziane ( KAIDI), Le 21 Mai 2017

- La production varie entre 70 et 80 quintaux.

**Photo N° 7 :**

**Volume de production de la tomate et la laitue :**



**Source :** Photos prises par les étudiantes MERGHID Manel, DEBBACHE Meriem et FOUGHALI Imene, Serre de Mr Mohammed Saleh, Hamma Bouziane ( KAIDI), Le 21 Mai 2017

✓ **L'agriculteur N° 3 : Mr B. AMMAR**

- Il possède une seule serre de courgette dans la région de HAMMA BOUZIANE (Pont noir).

**Photo N° 8 :**

**Une serre de courgette**



**Source :** Photos prises par les étudiantes MERGHID Manel, DEBBACHE Meriem et FOUGHALI Imene, Serre de B. AMMAR, Hamma Bouziane (Pont noir ), Le 21 Mai 2017

- Le type de la serre : Tunnel

**Photo N° 9 :**

**Une serre tunnel**



**Source :** Photos prises par les étudiantes MERGHID Manel, DEBBACHE Meriem et FOUGHALI Imene, Serre de B. AMMAR, Hamma Bouziane (Pont noir ), Le 21 Mai 2017

- La superficie de la serre : 400 m<sup>2</sup> (50 X 8).

- Le système d'irrigation : irrigation gravitaire.
- La production est estimée à 180 quintaux (d'après son expérience).

**Photo N° 10 :**

**Volume de production de la courgette**



**Source :** Photos prises par les étudiantes MERGHID Manel, DEBBACHE Meriem et FOUGHALI Imene, Serre de B. AMMAR, Hamma Bouziane (Pont noir ), Le 21 Mai 2017

**Section 2 : les pesticides vendus au niveau de la wilaya de Constantine**

Les agriculteurs utilisent des différents types de pesticides, l'approvisionnement de ces produits se fait essentiellement chez les vendeurs les plus proches, et le choix de ces derniers se fait selon l'expérience acquise par l'agriculteur dans le domaine de l'agriculture.

Pour mieux connaître les produits les plus vendus, on a visité le magasin SLIM AGRI, qui se situe a cité 1200 lgts B68 N 48 – EL KHROUB, les pesticides exposer ou présenter par ce vendeur sont :

**1- Les insecticides :** Parmi les insecticides on a trouvé :

- ✓ **ACEPLAN 20 SP** : C'est un insecticide systémique assurant une protection contre un grand nombre d'insectes nuisibles .

**Photo N° 11 :**

**Insecticide ACEPLAN 20 SP**



**Source :** Photos prises par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUGHALI Imene, Magasin de SLIM AGRI, El khroub, Le 30 Avril 2017

- ✓ **DELTAMIGHT :** C'est un insecticide ,composé de deltaméthrine et se caractérise par son large spectre d'activité sur les insectes nuisibles .

**Photo N° 12 :**

**Insecticide DELTAMIGHT**



**Source :** Photos prises par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUGHALI Imene, Magasin de SLIM AGRI, El khroub, Le 30 Avril 2017

- ✓ **CYRPA :** C'est un insecticide non-systémique agit par contact .

**Photo N° 13 :**  
**Insecticide CYRPA**



**Source :** Photo prise par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUGHALI Imene, Magasin de SLIM AGRI, El khroub, Le 30 Avril 2017

- ✓ **KARATEKA :** C'est un insecticide de la famille pyrethrinoides, il agit par le contact et par l'ingestion et il se caractérise par son large spectre d'activité sur les insectes nuisibles.

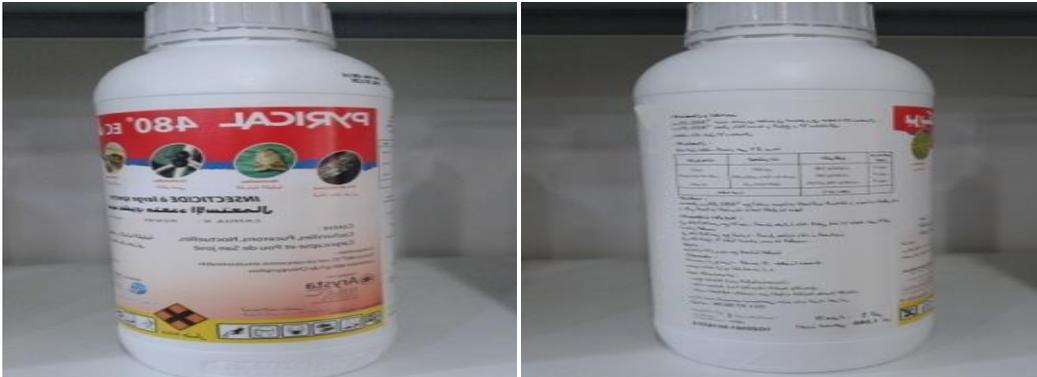
**Photo N° 14 :**  
**Insecticide KARATEKA**



**Source :** Photo prise par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUGHALI Imene, Magasin de SLIM AGRI, El khroub, Le 30 Avril 2017

- ✓ **PYRICAL :** C'est un insecticide organophosphoré polyvalent, il agit par contact, ingestion et inhalation. Il est destiné à être dilué dans l'eau avant d'être appliqué.

**Photo N° 15 :**  
**Insecticide PYRICAL**



**Source :** Photos prises par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUGHALI Imene, Magasin de SLIM AGRI, El khroub, Le 30 Avril 2017

- ✓ **BRİK :** C'est un insecticide –acaricide agit par le contact et l'ingestion . Il possède un grand effet de choc et de répulsion durable .

**Photo N° 16 :**  
**Insecticide BRIK**



**Source :** Photos prises par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUGHALI Imene, Magasin de SLIM AGRI, El khroub, Le 30 Avril 2017

**2- Les fongicides :** Parmi les fongicides on a trouvé :

- ✓ **SCORE :** C'est un fongicide systémique pour le contrôle de plusieurs champignons .

**Photo N° 17 :**

**Fongicide SCORE**



**Source :** Photos prises par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUGHALI Imene, Magasin de SLIM AGRI, El khroub, Le 30 Avril 2017

- ✓ **BLIN EXA :** C'est un fongicide systémique à large spectre, présentant une action préventive et curative sur un grand nombre de champignon notamment les oidiums .

**Photo N° 18 :**

**Fongicide BLIN EXA**



**Source :** Photos prises par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUGHALI Imene, Magasin de SLIM AGRI, El khroub, Le 30 Avril 2017

- ✓ **ACANTO PLUS :** C'est un fongicide sous forme de suspension concentré (SC) . Il est actif contre les maladies fongiques .

**Photo N° 19 :**

**Fongicide ACANTO PLUS**



**Source :** Photos prises par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUGHALI Imene, Magasin de SLIM AGRI, El khroub, Le 30 Avril 2017

**3- Les herbicides :** On a trouvé un seul type d'herbicides, parce que ces derniers ne sont pas utilisés par les agriculteurs, ils préfèrent se débarrasser et éliminer les mauvaises herbes manuellement :

✓ **ROUNDUP :** C'est un herbicide foliaire systémique .

**Photo N° 20 :**

**Herbicide ROUNDUP**



**Source :** Photo prise par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUGHALI Imene, Magasin de SLIM AGRI, El khroub, Le 30 Avril 2017

**4- Régulateur de croissance :** Il existe d'autre pesticides qui représentent des produits chimiques mais ils ne sont pas classés avec les fongicides, herbicides et les insecticides; comme les régulateurs de croissance, ces derniers aident la croissance des cultures.

- ✓ **FENGIB :** C'est un régulateur de croissance employé pour augmenter le grossissement des fruits et leur uniformité de calibre.

**Photo N° 21 :**

**Régulateur de croissance FENGIB**



**Source :** Photos prises par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUGHALI Imene, Magasin de SLIM AGRI, El khroub, Le 30 Avril 2017

**Section 3 : Les pesticides utilisés dans la plasticulture dans la wilaya de Constantine**

Les conditions climatiques qui règnent dans les serres (humidité et température élevées); sont très favorables à la croissance et à la multiplication de certains ravageurs comme les champignons. La tomate par exemple est très sensible aux attaques des ravageurs. Par conséquent la majorité des pesticides utilisés dans la plasticulture sont des fongicides et des insecticides.

Les résultats de notre enquête révèlent l'utilisation de sept molécules dans la plasticulture; dont les plus importants sont présentées dans le tableau ci-dessous:

**Tableau N° 3 :**

**Les principaux pesticides utilisés dans la zone d'étude (Hamma Bouziane) :**

| <b>Le nom commercial</b> | <b>Type de pesticide</b> | <b>Les matières actives</b>            | <b>dosage</b>                                              |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Coragen 20 SC            | Insecticide foliaire     | Chlorantraniliprole                    | 2.4g dans 16 litre d'eau<br>chaque 20 jour                 |
| Equation Pro(WG)         | Fongicide                | famoxadone -<br>cymoxanil              | une cuillère à soupe du<br>produit dans 16 litre<br>d'eau. |
| Bayfidan 312 SC          | Fongicide                | triadiménol                            | 10 ml dans 16 litre<br>d'eau                               |
| CUPROSATE C              | fongicide                | Cymoxanil-<br>oxochlorure de<br>cuivre | /                                                          |
| Bouillie bordelaise WG   | fongicide                | Sulfate de cuivre<br>80%               | 2 cuillère à soupe dans<br>8 litre d'eau                   |
| Antracol 70WP            | fongicide                | propineb                               | 3 cuillère à soupe dans<br>8 litre d'eau                   |
| Aceplan 20 SP            | insecticide              | Acetamitride                           | /                                                          |

**Source :** Tableau élaboré par les étudiantes FOUGHALI Imane , DEBBACHE Meriem et MERGHID Manel .

Pour l'application de ces produits; les agriculteurs utilisent la même méthode, et généralement la méthode la plus courante est la pulvérisation, cette dernière nécessite le pulvérisateur à dos comme matériel. Ce type de pulvérisateur contient un réservoir avec une capacité de 14 à 20 litre, une pompe manuelle, un compresseur, un tuyau et une lance de pulvérisation, comme il est indiqué dans l'image suivante :

**Photo N° 22 :**  
**Pulvérisateur manuel à dos**



**Source :** Photo prise par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUGHALI Imene, Agriculteur N ° 1 et 2, Le 30 Avril 2017

Par la suite nous allons déterminer les pesticides utilisés par chaque agriculteur :

**- L'agriculteur N° 1 :** Il utilise les pesticides suivants :

- ✓ **Equation Pro (WG) :** c'est un fongicide contre le mildiou, formulé en granulé, contient deux substances actives :
  - **Famoxadone :** son action est essentiellement préventive sur les spores et mycelium des mildious.
  - **Cymoxanil :** reconnue pour son activité anti mildiou.

**Photo N° 23 :**  
**Fongicide Equation Pro (WG)**



**Source :** Photo prise par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUHALI Imene, Serre de LAABIBESS Ali , Hamma Bouziane, Le 21 Mai 2017

- ✓ **Bayfidan SC :** C'est un fongicide systémique ,efficace pour la lutte contre l'oïdium des culture maraichère, il agit par inhibition de la biosynthèse de l'ergostérol.

**Photo N° 24 :**  
**Fongicide Bayfidan**



**Source :** Photos prises par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUHALI Imene, Serre de LAABIBESS Ali , Hamma Bouziane, Le 21 Mai 2017

- ✓ **Coragen 20SC** : C'est un insecticide qui protège la tomate et fournit une maîtrise de longue durée et à large spectre des insectes nuisible .

**Photo N° 25 :**

**Insecticide Coragen 20 SC**



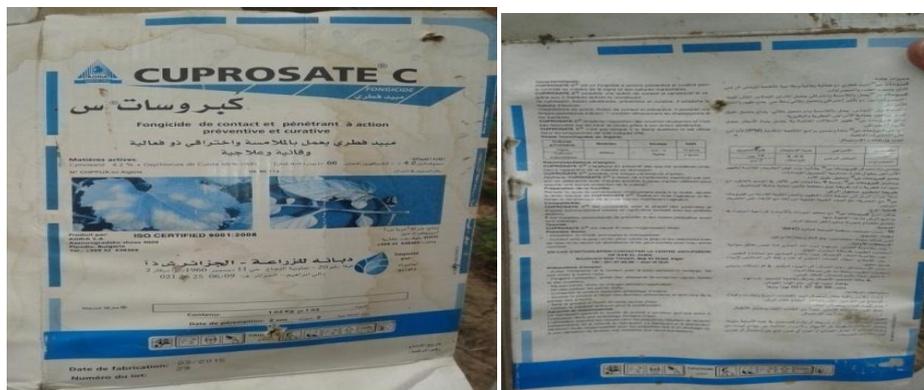
**Source :** Photos prises par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUGHALI Imene, Serre de LAABIBESS Ali , Hamma Bouziane, Le 21 Mai 2017

**- L'agriculteur N° 2 :** il utilise les pesticides suivant :

- ✓ **Cuprosate C** : C'est un fongicide à action préventive et curative pour le contrôle du mildiou de vigne et des cultures maraichères.

**Photo N° 26 :**

**Fongicide Cuprosate**



**Source :** Photos prises par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUGHALI Imene, Serre de Mohammed Saleh, Hamma Bouziane ( KAIDI), Le 21 Mai 2017

- ✓ **La bouillie Bordelaise** : C'est le fongicide le plus utilisé dans la plasticulture.

**Photo N° 27 :**

**Fongicide La bouillie Bordelaise**



**Source :** Photos prises par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUGHALI Imene, Serre de Mohammed Saleh, Hamma Bouziane ( KAIDI), Le 21 Mai 2017

- ✓ **Antracol 70 WP** : C'est un fongicide qui agit par contact contre un grand nombre de maladies fongiques telle que le mildiou ,il possède une action multi-sites inhibant principalement le développement des champignons.

**Photo N° 28 :**

**Fongicide Antracol 70 WP**



**Source :** Photo prise par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUGHALI Imene, Serre de Mohammed Saleh, Hamma Bouziane ( KAIDI), Le 21 Mai 2017

**- L'agriculteur N° 3 :** Cet agriculteur utilise des pesticides de type insecticide, mais il n'a aucune information sur ces derniers (manque d'information).

Nous avons constaté que l'utilisation des pesticides dans la plasticulture est indispensable, vu le climat des serre qui nécessite une grande protection et lutte contre les nuisibles. Mais les pesticides sont à la base des produits chimiques qui ont un impact sur le consommateur et l'agriculteur en même temps et aussi sur l'environnement .

Afin de diminuer l'utilisation des pesticides, et comme on a déjà fait référence dans l'introduction de ce chapitre; l'état ou bien les services agricoles soutien les agriculteurs avec **Les phéromones**; un produit naturel qui représente un moyen de lutte biologique contre les insectes qui altèrent la tomate principalement ou Tutta Absolutta - une espèce d'insectes- Le prix d'une capsule de ce dernier varie entre 4000 à 5000 DA.

Les deux images suivantes montrent l'effet des phéromones :

**Photo N° 29 :**

**Effet des phéromones**



**Source :** Photos prises par les étudiantes DEBBACHE Meriem , MERGHID Manel, et FOUGHALI Imene, Mr Mohamed Saleh, Le 21 Mai 2017

Concernant le mode d'action de phéromones; la capsule libère l'odeur d'une phéromone sexuelle spécifique. Cette odeur attire dans le « piège » les mâles adultes de l'espèce de papillon/lépidoptère, en général Les capsules de phéromones ont une durée de vie de 4 semaines, et 2 pièges ne doivent pas être distants de moins de 25 m (2 capsules par serre).

Ces capsules de phéromones sont fixées au-dessus d'un récipient remplis d'eau avec du savon liquide comme une substance mouillante, les papillons mâles sont ainsi attirés.

#### **Section 4 : Risques des pesticides utilisés dans la plasticulture sur la santé humaine**

La réalité que les pesticides sont des produits chimiques est sans aucun doute vraie, ce qui nous inquiète c'est que ces produits ont des risques sur la santé du consommateur qui consomme les légumes produits par la plasticulture, et l'agriculteur qui utilise ces pesticides afin d'améliorer ses produits agricoles. D'après les agriculteurs; lorsqu'ils appliquent les pesticides, ils sont exposés à certains effets comme :

- Les atteintes oculaires.
- Les maux de tête.
- Les difficultés respiratoires (ce sont les effets les plus courants).
- La douleur musculaire (le symptôme le plus connu à cause de l'utilisation d'un pulvérisateur à dos).

Afin de confirmer et s'assurer que les pesticides ont vraiment un impact négatif et ils représentent un grand risque sur la santé humaine; nous avons demandé l'avis du Docteur BOUMAIZA Nouredine , médecin Géroto-Neuro-Psychiatre -Responsable de l'EMPSA- qui travaille dans un centre hospitalier français, et d'après lui les pesticides utilisé dans l'agriculture en général et la

Plasticulture en particulier sont sans aucun doute des produits toxique pour la santé humaine.

Le médecin affirme que les produits suivants :

- FAMOXADONE
- TRIADIMENOL
- CHLORANPRANILLIPROLE
- OXYCHLORURE DE CUIVRE
- SULFATE DE CUIVRE
- ACETAMIPRIDE
- ROTENONE

Sont largement utilisés dans le domaine agricole comme des pesticides, fongicides et bactéricides, et les risques sanitaires de développement de certaines pathologies graves ont été prouvés dans les populations exposées à ces produits.

En effet FAMOXADONE qui a été incriminé notamment par inhalation, dans la genèse de certaines pathologies néoplasiques et il a été démontré une augmentation du risque de cancer de la prostate chez les ouvriers d'usine de production de pesticides et les agriculteurs utilisant ce produit. Le risque de contracter un lymphome et une pathologie neurodégénérative (maladie d'Alzheimer, chorée de Huntington, sclérose en plaques) a été établi.

Le même risque mais de faible importance a été relayé à l'ACETAMIPRIDE, SULFATE DE CUIVRE et OXYCHLORURE DE CUIVRE.

Des études ont montré que le TRIADIMENOL a été associé au risque de développer des cancers hématologiques, des perturbations endocriniennes ainsi qu'une incidence sur la fertilité et les malformations congénitales.

Pour ce qui est du CHLORANPRANILLIPROLE c'est un insecticide dont le mécanisme d'action consiste à l'activation des récepteurs de RYANODINE

Conduisant à l'épuisement des réserves en calcium, entraînant la mort de l'insecte. Mis à part son effet sur l'équilibre biologique il n'a pas été démontré d'effets néfastes sur la santé de manière marquée.

La ROTENONE quant à elle a été interdite d'utilisation comme pesticide en France car le risque sanitaire a été établi entre l'exposition à ce produit et le développement de pathologies neurodégénératives, notamment la maladie de Parkinson, une toxicité embryonnaire et une incidence négative sur la fertilité lui ont été allégués également.

### **Discussion :**

La plasticulture est très active dans la commune de Hamma Bouziane, elle permet de produire certains légumes avec un volume de production important. Le climat des serre est idéal pour le développement des ravageurs et des maladies, et pour cela l'utilisation des pesticides est devenu une nécessité; afin de protéger les cultures et les améliorer.

Les insecticides et les fongicides sont les plus utilisés dans la plasticulture, et aucun herbicide n'a été retrouvé parmi les molécules cités, car dans la zone d'étude les agriculteurs préfèrent le désherbage manuel et l'utilisation des couvertures en plastiques au-dessus du sol ; pour lutter contre les mauvaises herbes, en raison des couts élevés de ces derniers.

Les résultats de cette étude montrent que les pesticides vendus sont reconditionnés dans des petits flacons ou des sachets, et le choix des pesticides appliqués sont basé la plupart du temps, sur les informations obtenues par les vendeurs.

Les fréquences d'application des pesticides sont en général, dans les cas d'attaques des ravageurs ou d'apparition des symptômes.

Les pesticides ont un impact sur l'environnement, en effet les serre sont les plus touchés parce que c'est le premier lieu exposé aux pesticides. Les eaux aussi ne sont pas en sécurité par rapport aux pesticides comme les eaux des puits qui se trouvent dans les exploitations, ils représentent une cible majeure.

Ce que nous avons remarqué durant notre enquête ; c'est que les agriculteurs ne respectent pas les conditions de prévention, car ils utilisent les pesticides sans avoir porté la tenue approprié et surtout les gants, et pour cela nous avons remarqué une sorte d'irritation cutanée sur la main de l'agriculteur N° 2 :

**Photo N° 30 :**

**Irritation cutanée causée par les pesticides**

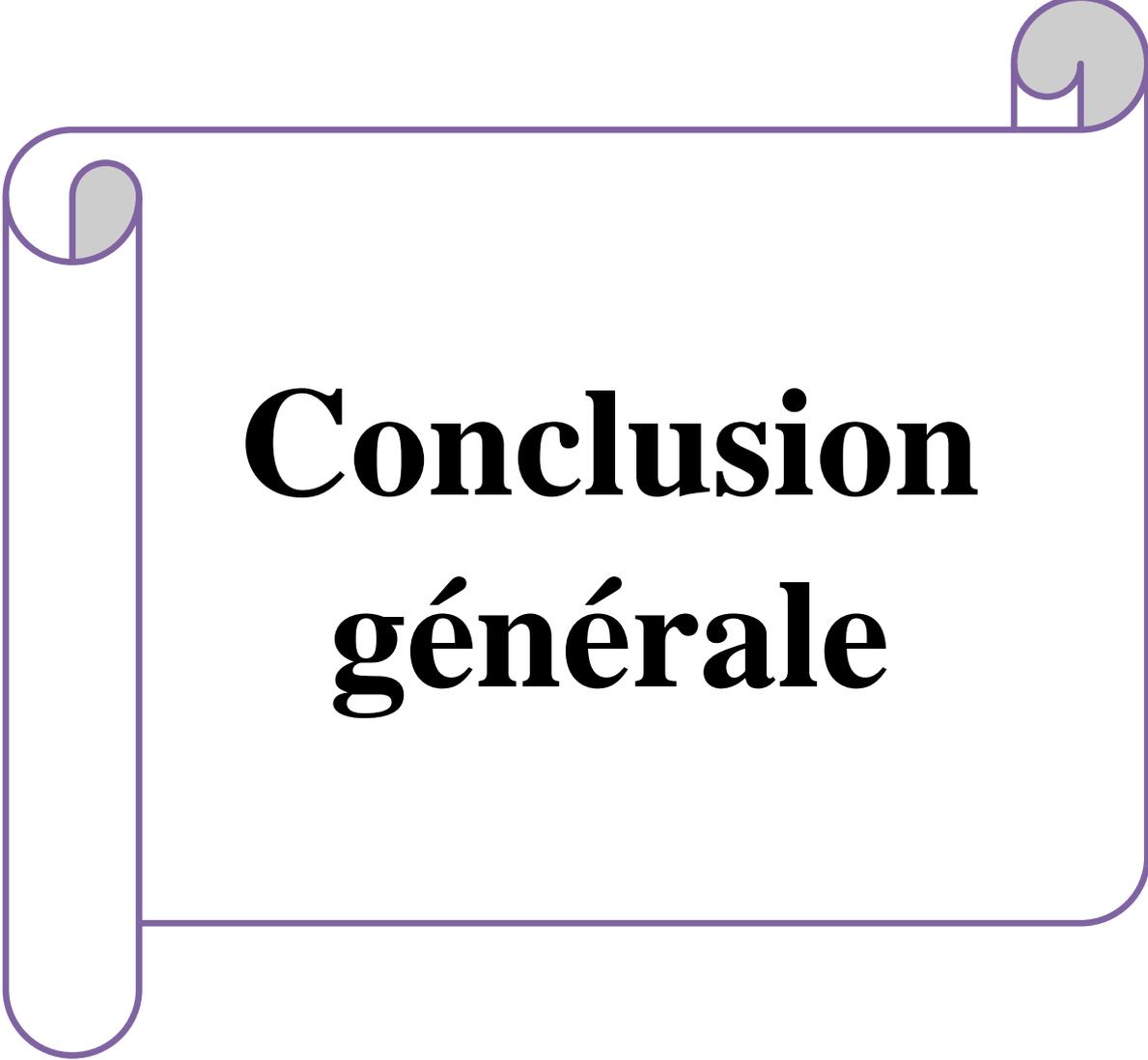


**Source :** Photos prises par les étudiantes MERGHID Manel, DEBBACHE Meriem et FOUGHALI Imene, Serre de Mohammed Saleh, Hamma Bouziane ( KAIDI), Le 21 Mai 2017

Le médecin nous a confirmé que les pesticides utilisés en agriculture sont dangereux pour la santé, ils peuvent causés plusieurs maladies comme :

- ✓ Le cancer de la prostate.
- ✓ La maladie d'Alzheimer.
- ✓ La chorée de Huntington.
- ✓ La sclérose en plaques.
- ✓ Les cancers hématologiques.
- ✓ Les perturbations endocriniennes.

- ✓ L'incidence sur la fertilité et les malformations congénitales.
- ✓ Le développement de pathologies neurodégénératives.
- ✓ La maladie de Parkinson.
- ✓ La toxicité embryonnaire .
- ✓ Les atteintes oculaires.
- ✓ Les maux de tête.
- ✓ Les difficultés respiratoires .
- ✓ La douleur musculaire .



# **Conclusion générale**

### Conclusion

La plasticulture a connu un développement spectaculaire ces dernières années en Algérie et surtout dans la wilaya de Biskra. Cette agriculture a des avantages par rapport à l'augmentation de la production au niveau national, ce qui peut permettre de diminuer l'importation de certains produits agricoles, et pourquoi pas atteindre une auto-suffisance alimentaire, en raison que la wilaya de Biskra toute seule contribue avec plus de 50 % des produits agricoles réalisés par la plasticulture dans le total de la production nationale, et là on peut dire que si la plasticulture sera généralisée sur les 47 wilayas qui restent, l'Algérie aura une chance d'avoir une sécurité alimentaire.

La plasticulture se base beaucoup plus sur la production des légumes. Les serres permettent de préserver les cultures des mauvais temps et assurer la production des légumes durant toute l'année. Le climat de la serre est favorable pour les ravageurs et les maladies des plantes, ce qui oblige les agriculteurs à utiliser les insecticides et les fongicides surtout pour protéger leurs produits agricoles.

Les pesticides ont connu un développement dans le monde entier surtout dans les pays développés. Les pesticides les plus utilisés sont les insecticides, les fongicides et les herbicides. Chaque famille des pesticides contient plusieurs types, et l'agriculteur doit choisir le pesticide approprié selon la nature des plantes, des ravageurs et des maladies. En réalité les pesticides sont utiles pour la protection des végétaux et l'augmentation du volume de la production, mais leurs risques - en tant que produits chimiques - dépassent leurs utilités, étant donné que ces derniers peuvent causer des maladies très graves pour les agriculteurs et les consommateurs, et aussi l'utilisation des pesticides est un risque majeur pour l'environnement, vu que l'application de ces derniers a contaminé les composantes de notre environnement tel que la santé humaine, la faune et la flore, les eaux, le sol et l'air.

## Conclusion

---

Selon leurs toxicité; les pesticides peuvent être la cause de plusieurs maladies, tel que les problèmes de santé au niveau de l'ADN, des maladies neurodégénératives (maladies de Parkinson et d'Alzheimer), les perturbations endocriniennes, et de différents types de cancers comme le cancer des testicules, de la prostate, du sein et de la peau.

Les agriculteurs et leurs familles sont les personnes les plus exposés aux pesticides, parce qu'ils ne respectent pas les conditions de prévention. Cela n'exclut pas les consommateurs, qui sont aussi exposés aux maladies avec la consommation des fruits et des légumes qui se produisent à l'aide des pesticides.

Les agriculteurs et les consommateurs sont exposés au cancer, notamment le cancer de la prostate, leucémie, le cancer du cerveau, le cancer de la peau, et les cancers hématologiques, la maladie de parkinson, l'Alzheimer, les troubles de la reproduction, la chorée de Huntington, la sclérose en plaques, les perturbations endocriniennes, l'incidence sur la fertilité et les malformations congénitales, le développement de pathologies neurodégénératives, la toxicité embryonnaire, les atteintes oculaires, les maux de tête, les difficultés respiratoires et la douleur musculaire.

A partir de ces résultats on peut dire qu'on a pu répondre aux questions posées au début de cette recherche, et concernant les hypothèses :

- **La première hypothèse** est juste, effectivement les pesticides sont dangereux pour la santé humaine.
- **La deuxième hypothèse** est fausse, la population exposé aux pesticides sont les agriculteurs en premier lieu par l'utilisation de ces derniers dans la production agricole, et il est a noté qu'ils ne respectent pas les conditions de préventions, et les consommateurs dans un second lieu par la consommation quotidienne des produits agricoles.
- **La troisième hypothèse** est juste, en effet les pesticides sont la cause de plusieurs types de cancer, tel que le cancer de la prostate, leucémie, le cancer du cerveau, le cancer de la peau, et les cancers hématologiques.

### Suggestions et recommandations :

Pour limiter les impacts des pesticides sur la santé humaine , nous recommandons :

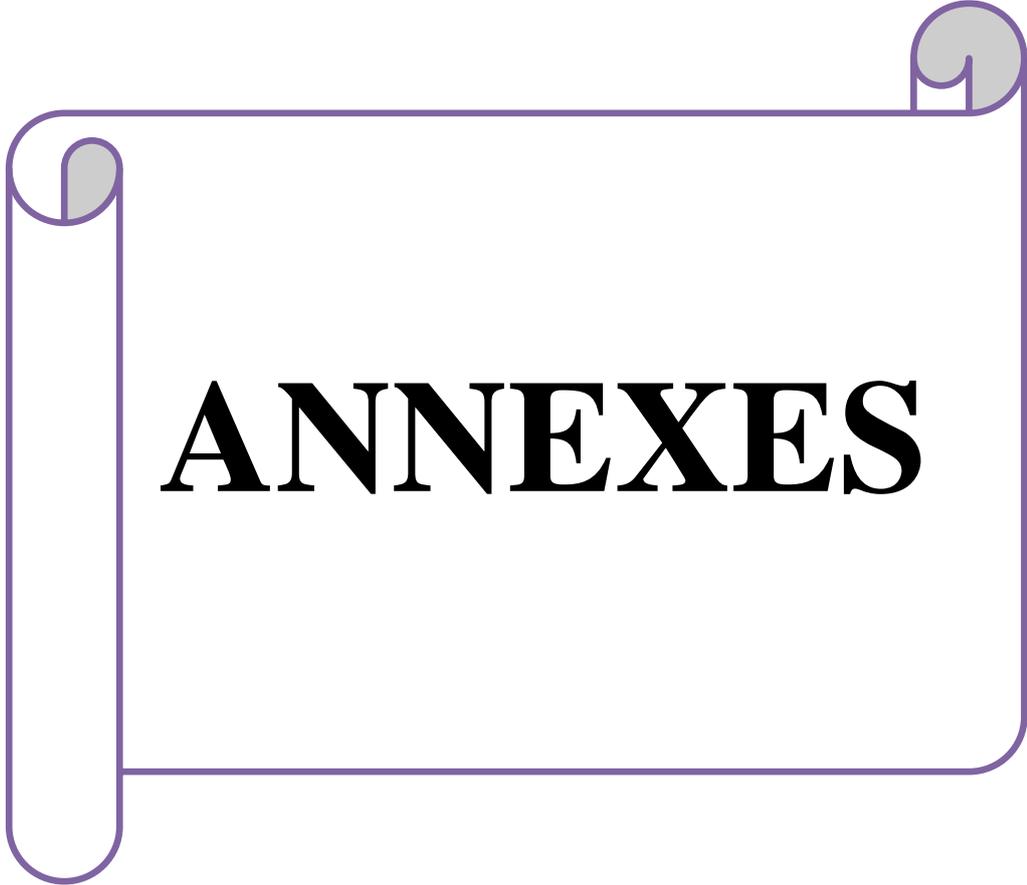
**- Pour les agriculteurs :** Lors de l'utilisation des produits phytosanitaires, ils doivent :

- Porter des Lunettes ou visière, masque ou demi-masque avec filtre adapté, gants imperméables aux produits chimiques, combinaison et chaussures imperméables.
- Ne pas fumer, boire ou manger pendant l'application des pesticides.
- Conserver les pesticides dans leurs emballages d'origines.
- Stocker les pesticides à l'écart des denrées alimentaires et tenir hors de la portée des enfants.
- Utiliser le matériel adéquat pour la pulvérisation.
- Respecter le délai avant la récolte des légumes, qui est nécessaires à la plante pour réduire les résidus et permettre de le mettre sur le marché sans aucun risque pour le consommateur.

- Les responsables du secteurs agricole en Algérie doivent organiser des journées de sensibilisation ou de formation sur la connaissance des dangers des pesticides, les techniques d'utilisation et les mécanismes de gestion des restes et des emballages vides des pesticides.

**- Pour les consommateurs :** Ils doivent :

- Bien laver les fruits et légumes avant la consommation de ces derniers.
- Cuire les légumes à la vapeur.
- Pour les aliments comme le chou et la laitue, il est préférable de retirer les feuilles externes et le trognon.
- Savoir que l'épluchage réduit beaucoup les risques des pesticides.



**ANNEXES**

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTERE DE L' AGRICULTURE DU DEVELOPPEMENT RURAL ET DE LA**  
**PECHE**

**DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES**  
**DE LA WILAYA DE CONSTANTINE**

**SUBDIVISION DE L'AGRICULTURE DE**  
**LA DAIRA HAMMA BOUZIANE**

**SUIVI RÉALISATION PLASTICULTURE**

**SITUATION AU :07/05/2017**

**Commune : Hamma Bouziane**

| <b>Culture</b> | <b>Objectif</b> | <b>Réalisation(nombre de modules)</b> | <b>Sup. Récoltée</b> | <b>production</b> |
|----------------|-----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------|
| Tomate         |                 | 13                                    |                      |                   |
| piment         |                 | 0                                     |                      |                   |
| poivron        |                 | 0                                     |                      |                   |
| concombre      |                 | 0                                     |                      |                   |
| courgette      |                 | 1                                     |                      |                   |
| total          |                 | 14                                    | 0                    | 0                 |

## Pôle Voironnais

Responsable du pôle: Docteur Clotilde PASQUIER

Cadre supérieur de santé: Madame Marie-Christine RASCHI

Saint-Egrève, le 6 juillet 2017

### EMPSA

#### Secrétariat :

Tél : 04.76.56.43.91

Fax : 04.76.56.49.74

Dr Nouredine BOUMAIZA  
*Responsable de l'EMPSA  
Médecin Géro-Neuro-  
Psychiatre*

Dr Anne CLAUSTRE  
*Médecin Gériatre*

Mme Enimie QUENTIN-  
GEORGET  
*Psychologue*

Mme Isabelle FOIREST  
*Infirmière*

Mme Anne-Claire BRENIER  
*Infirmière*

M. Pierre-Julien ARNOUX  
*Infirmier*

Mme Sabrina BOUAKRIF  
*Secrétaire*

### Objet : renseignements cliniques et risques sanitaires

Chère Madame,

Dans le cadre de votre mémoire de biologie, vous avez sollicité mon service pour des informations médicales concernant le risque sanitaire d'utilisation des produits sous cités :

- FAMOXADONE
- TRIADIMENOL
- CHLORANPRANILLIPROLE
- OXYCHLORURE DE CUIVRE
- SULFATE DE CUIVRE
- ACETAMIPRIDE
- ROTENONE

Ces produits sont largement utilisés dans le domaine agricole comme des pesticides, fongicides et bactéricides. Des risques sanitaires de développement de certaines pathologies graves ont été prouvés dans les populations exposées à ces produits.

Sur la liste que vous m'avait fait parvenir je fais bref commentaire de :

FAMOXADONE qui a été incriminé notamment par inhalation, dans la genèse de certaines pathologies néoplasiques et il a été démontré une augmentation du risque de cancer de la prostate chez les ouvriers d'usine de production de pesticides et les agriculteurs utilisant ce produit. Le risque de contracter un lymphome et une pathologie neurodégénérative (maladie d'Alzheimer, chorée de Huntington, sclérose en plaques) a été établi.

Le même risque mais de faible importance a été relayé à l'ACETAMIPRIDE, SULFATE DE CUIVRE et OXYCHLORURE DE CUIVRE.

Des études ont montré que le TRIADIMENOL a été associé au risque de développer des cancers hématologiques, des perturbations endocriniennes ainsi qu'une incidence sur la fertilité et les malformations congénitales

Pour ce qui est du CHLORANPRANILLIPROLE c'est un insecticide dont le mécanisme d'action consiste à l'activation des récepteurs de RYANODINE conduisant à l'épuisement des réserves en calcium, entraînant la mort de l'insecte. Mis à part son effet sur l'équilibre biologique il n'a pas été démontré d'effets néfastes sur la santé de manière marquée.

La ROTENONE quant à elle a été interdite d'utilisation comme pesticide en France car le risque sanitaire a été établi entre l'exposition à ce produit et le développement de pathologies neurodégénératives notamment la maladie de Parkinson, une toxicité embryonnaire et une incidence négative sur la fertilité lui ont été allégués également.

J'espère que ces éléments pourront vous apporter un éclairage.

Je reste à votre disposition pour des détails cliniques concernant les maladies induites par ces produits et vous prie Chère Madame d'accepter mes salutations les meilleures.

**Secrétariat du Dr BOUMAIZA**

### Références :

#### A

- AKTAR Md. Wasim , DWAIPAYAN Sengupta, and ASHIM Chowdhury: Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards, Toxicol Interdiscip, Slovak Toxicology Society SETOX, Inde, 2009
- ALAVANJA Michael C.R, MATTHEW K. Ross et MATTHEW R. Bonner: Increased cancer burden among pesticide applicators and others due to pesticide exposure, A Cancer Journal for Clinicians, 2013, Volume 63, Issue 2
- AMIARD Jean-Claude : Les risques chimiques environnementaux méthodes d'évaluation et impacts sur les organismes, Editions TEC-DOC, Paris, 2011
- AMINE. L : Des pesticides dans vos assiettes ! Danger sur la santé, Le Quotidien d'Oran, 2009, file:///D:/danger%20p.htm, Vu le 16/05/2017 à 16 h00
- ASCHERIO Alberto et al : Pesticide exposure and risk for Parkinson's disease, Annals of Neurology , 2006. Vol 60, N° 2

#### B

- BADRANE Mohammed Amine :la plasticulture en Algérie. Agriculture, 2016, <http://agronomie.info/fr/la-plasticulture-en-algerie>, Vu le 03/03/2017 à 21 :05h
- BATSCH Dorothée : l'impact des pesticides sur la santé humaine, thèse pour obtenir le Diplôme de Docteur d'état en Pharmacie, faculté de pharmacie, Université Henri Poincare - Nancy 1, 2011
- BELAID Abderrahmani : Caractérisation sur site du polyethylenetri-couchs AFS3 utilisé comme couverture de serre agricole, Thèse Pour l'obtention le diplôme de Magister en science de l'environnement et climatologie, Université d'Oran Essania, Faculté des sciences - Département de physique- Algérie, 2005
- BERRAH Awatef : Etude sur les pesticides. Mémoire Master 2 en toxicologie appliquée . Université de Tébessa Algérie, 2011
- BETTATI Mario : le droit international de l'environnement, édition : ODILE JAKOP, PARIS , 2012
- BRANDER Susanne M et al : Pyrethroid Pesticides as Endocrine Disruptors: Molecular Mechanisms in Vertebrates with a Focus on Fishes, Environ. Sci. Technol, 2016, Volume 50 N° 17
- BRIDGET Hicks : Agricultural Pesticides and Human Health,Geology and Human Health, Topical Resources, 2016

#### C

- CALVET Raoul et al : les pesticides dans le sol (conséquences agronomique). Ed : France agricole. France, 2005
- Carlos José Sousa Passos. Exposition humaine aux pesticides : un facteur de risque pour le suicide au Brésil?, 2016 , vol (7), num(1)
- CHRISTOS A. Damalas and Eleftherohorinos Ilias G. : Pesticide Exposure, Safety Issues, and Risk Assessment Indicators. Int J Environ RES Public Health, 2011, Vol 8, N° 5
- COMBRIS Pierre et al : Les fruits et légumes dans l'alimentation: Enjeux et déterminants de la consommation, Expertise scientifique collective INRA, éditions Quae , 2007

## Les Références

---

- Comité sécurité Alimentaire d'Aprifel : pesticides, risques et sécurité alimentaire, [http://www.aprifel.com/userfiles/file/pesticides\\_risques\\_securite\\_a.pdf](http://www.aprifel.com/userfiles/file/pesticides_risques_securite_a.pdf), Vu le 02/04/2017 à 23h00
- Conseil de l'Europe : Pesticides, 7e édition, Strasbourg, 1992

### D

- DESCAMPS Monat- Caroline, DESCAMPS Frederic : Nervous system disorders induced by occupational and environmental toxic exposure. scientific research , 2008.
- DISH J et al : Pesticides and cancer, Department of Cancer Epidemiology, Karolinska Institute and Radiumhemmet, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden, May 1997, Volume 8, N° 3

### E

- EL BAKOURI Hicham : Développement de nouvelles techniques de détermination des pesticides et contribution à la réduction de leur impact sur les eaux par l'utilisation des Substances Organique Naturelle(S.O.N.) , thèse pour l'obtention du doctorat en sciences&techniques ,université abdelmalek essaadi Tanger, Maroc , 2006
- ELBAZ Alexis, KAB Sofiane, MOISAN Frédéric: Epidemiology and occupational risk factors of neurodegenerative diseases, Archice des maladies professionnelles et de l'environnement (2014), Vol 75, N° 5
- Endris RG, Matthewson MD, Cooke MD, Amodie D (2000) Repellency and efficacy )

### F

- FEILLET Pierre : Nos aliments sont-ils dangereux (60 clés pour comprendre notre alimentation), Edition Quae, France , 2012
- FILOGRANA R et al : Superoxide dismutase (SOD)-mimetic is protective in cell and fly models of paraquat toxicity. J. Biol. Chem, 2016
- FLORENT Lamiot : Les pesticides dans l'air : quels enjeux ? Pollution atmosphérique N° 170, 2001
- <http://odel.irevues.inist.fr/pollution-atmospherique/index.php>, Vu le 07/04/2017 à 10 h00

### H

- HACHOUMI Imane : Analyse et dosage des résidus de carbamates dans la pomme par HPLC, Thesis for: Master, Advisor , 2013  
[https://www.researchgate.net/publication/316750118\\_Analyse\\_et\\_dosage\\_des\\_residus\\_de\\_carbamates\\_dans\\_la\\_pomme\\_par\\_HPLC](https://www.researchgate.net/publication/316750118_Analyse_et_dosage_des_residus_de_carbamates_dans_la_pomme_par_HPLC) Vu le 20/06/2017 à 13 :30
- HOUAMEL Sabria : Etude bioécologique des thrips inféodes aux cultures sous serre dans la région d'El ghrous (Biskra), mémoire en vue de l'obtention du diplôme de magister en sciences agronomiques, Université Mohamed kheider Biskra, 2012/2013, [http://dspace.univbiskra.dz:8080/jspui/bitstream/123456789/1141/1/etude\\_bioecologiq\\_ue\\_des\\_thrips\\_infeodes\\_aux\\_cultures\\_sous\\_serre\\_.pdf](http://dspace.univbiskra.dz:8080/jspui/bitstream/123456789/1141/1/etude_bioecologiq_ue_des_thrips_infeodes_aux_cultures_sous_serre_.pdf), vu le 03/05/2017 à 15h00
- HURLEY P M: Mode of carcinogenic action of pesticides inducing thyroid follicular cell tumors in rodents, Environmental Health Perspectives, Aug 1998 , volume106, N°8

## Les Références

---

### I

- ISENRING Richard : Les pesticides et la perte de biodiversité, Comment l'usage intensif des pesticides affecte la faune et la flore sauvage et la diversité des espèces, Pesticide Action Network Europe, Belgium, 2010

### J

- JAKUBOSKI Samantha :The dangers of pesticides. Green science ( Musings of a Young conservastionist ) , 2011, Vol 22, N°3
- JEROEN Boland et all (2004).les pesticides : Composition, utilisation et risques. Fondation Agromisa(Agrodok 29), Wageningen, Pays bas (Hollande) , 1999
- JUNKY Leilanie Lu : Analysis of Trends of the Types of Pesticide Used, Residues and Related Factors among Farmers in the Largest Vegetable Producing Area in the Philippines , J Rural Med. 2010, Vol 5, N°2
- JUREWIEZ et al : Adverse health effects of children's exposure to pesticides: what do we really know and what can be done about it, Acta Paediatr Suppl , 2006

### K

- KEGLY Susan E : Distrupting the balance : Ecological impacts of pesticides in California, édition Californians for pesticides reform, pesticides Action Network (group). CALIFORNIA, 1999
- KREUGER Jenny, LNDERBERG Ivar et ANDERS Johnson : Pesticides et eaux de surface, conseil de l'Europe, Allemagne,1995

### L

- LAC defebuve, VERIN Marc: la maladie de Parkinson, monographie de neurologie (2éme édition), Edition : Elsevier Masson, 2011
- LACHEUR Eliane : Les produit phytosanitaires : distribution et application (les différentes méthodes de lutter, 2011
- Laurentin Dupuis: Intoxications par les organophosphorés BOUCHET Jean-Baptiste DESC Réanimation médicale Montpellier – Février 2009 <http://slideplayer.fr/slide/1580137/>
- LIPPMANN Morton : Environmental Toxicants, human exposures and Their health effects, Third Edition, AJOHN WILLY&SONS, CANADA 2009
- Lori Alton: diseases linked to pesticides. J Natural health , 2016

### M

- MAMANE Ali : Effets sanitaire aigus de l'exposition aux pesticides en milieu rural : étude dans un pays du nord . THÈSE PRÉSENTÉE POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX, France, 2015
- MATTHENS G.A et THORNHILL E.W : Matériel d'application des pesticides à usage agricole, volume 1 matériel porté manuellement, Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), ROME , 1996
- Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer. Commissariat général au Développement durable, Les impacts des pesticides, Agriculture, France, 2015
- MOUNDOSSO Albert : message de la sécurité –santé au travail, édition publibook. PARIS, France , 2013
- MOURI Fouzia : Rôle du marketing agricole dans le développement de l'agriculture saharienne et la réalisation d'une auto-suffisance alimentaire - Cas de l'Algérie- Thèse

## Les Références

---

en vue de l'obtention d'un diplôme de doctorat, Université Abdelhamid Mehri Constantine 2, Algérie, 2016

### O

- Organisation Des Nations Unies de l'Alimentation et de l'Agriculture (FAO) : la situation mondiale de l'alimentation et l'agriculture, Rome, 2008

### P

- PENG J, et al: Iron-enhanced paraquat-mediated dopaminergic cell death due to increased oxidative stress as a consequence of microglial activation. *Free Radic Biol Med*, 2009
- Porta, M. & Zumeta, E.,. Implementing the Stockholm Treaty on Persistent Organic Pollutants. *Occupationnal and environmental medecine*, 2002, Vol 59, 651-652

### R

- RAYYAN M, PRICE V, KRUGER M.: Neonatal cholinesterase inhibitor poisoning: materno-fetal exchange of pesticide. *J Paediatr Child Health*. 2005, Volume 41, N° 3
- RICHARD Brun et LAURENT Mary : La rose sous serre pour la fleur coupée, Association nationale des structures d'expérimentation et de démonstration en horticulture, Institut national de la recherche agronomique, PARIS. INRA édition, France , 2003

### S

- SALEH IA: Pesticides: a review article, *J Environ Pathol Toxicol Oncol*, 1994, Volume 13, N° 3
- SOCORRO Joanna Etude de la réactivité hétérogène de pesticides adsorbés sur des particules modèles atmosphériques : cinétiques et produits de dégradation, Thèse en vue de l'obtention d'un diplôme de doctorat, 2015
- SPIEWAK R: Pesticides as a cause of occupational skin diseases in farmers. *RAnn Agric Environ Med*. 2001;Vol8, N°(1)
- STELLMAN Jeanne Mager : Encyclopédie de sécurité et de santé au travail, 3eme édition française, traduction de la 4eme édition anglaise, Genève, Bureau international du travail, Suisse, 2000

### T

- THANY Steeve H., REYNIER Pascal et LEANERS Guy: Neurotoxicity of pesticides: its relationship with neurodegenerative diseases, *Med Sci (Paris)*, 2013, Vol 29, N°3

### U

- URBAN Laurent et URBAN Isabelle : La production sous serre : tom 1, la gestion du climat, 2eme édition, éd : TEC&DOC (Lavoisier), 2010

### V

- VINCENT Charles et al : La lutte physique en phytoprotection. Institut national de la recherche agronomique (Paris), France , 2000

## Les Références

---

### Sites :

- <http://psep.cce.cornell.edu/Tutorials/core-tutorial/module13/index.aspx>, Vu le 06/03/2017 à 14h34
- <http://environnement.doctissimo.fr/protger-la-terre/pesticides/Qui-sont-les-pesticides.html>, Vu le 08/03/2017 à 22h16
- [Eduterre.ens-lyon.fr/nappe/html/Ressources/pesticides](http://eduterre.ens-lyon.fr/nappe/html/Ressources/pesticides) , Vu le 19/03/2017 à 22h43
- <http://tpe-pesticides.e-monsite.com/pages/pesticides/i-domaines-et-differents-types-de-pesticides.html>, Vu le 23/03/2017 à 14h57
- <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/pesticides/permis/feuillet-refernce/feuille2-classe.pdf>, Vu le 02/04/2017 à 12h30
- Penn State » Extension » Plants and Pests » Plasticulture , Vu le 24/03/2017 à 13h13



***Liste des  
tableaux***

**Liste des tableaux :**

| <b>Tableau</b>      | <b>Titre</b>                                                                                                      | <b>Page</b> |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Tableau N° 1</b> | Le développement de la plasticulture en Algérie durant la période 2006-2015                                       | 13          |
| <b>Tableau N° 2</b> | Evolution de la contribution des produits agricoles réalisés par la wilaya de Biskra dans la production nationale | 15          |
| <b>Tableau N° 3</b> | Les principaux pesticides utilisés dans la zone d'étude<br>- Hamma Bouziane -                                     | 73          |



*Liste des  
photos*

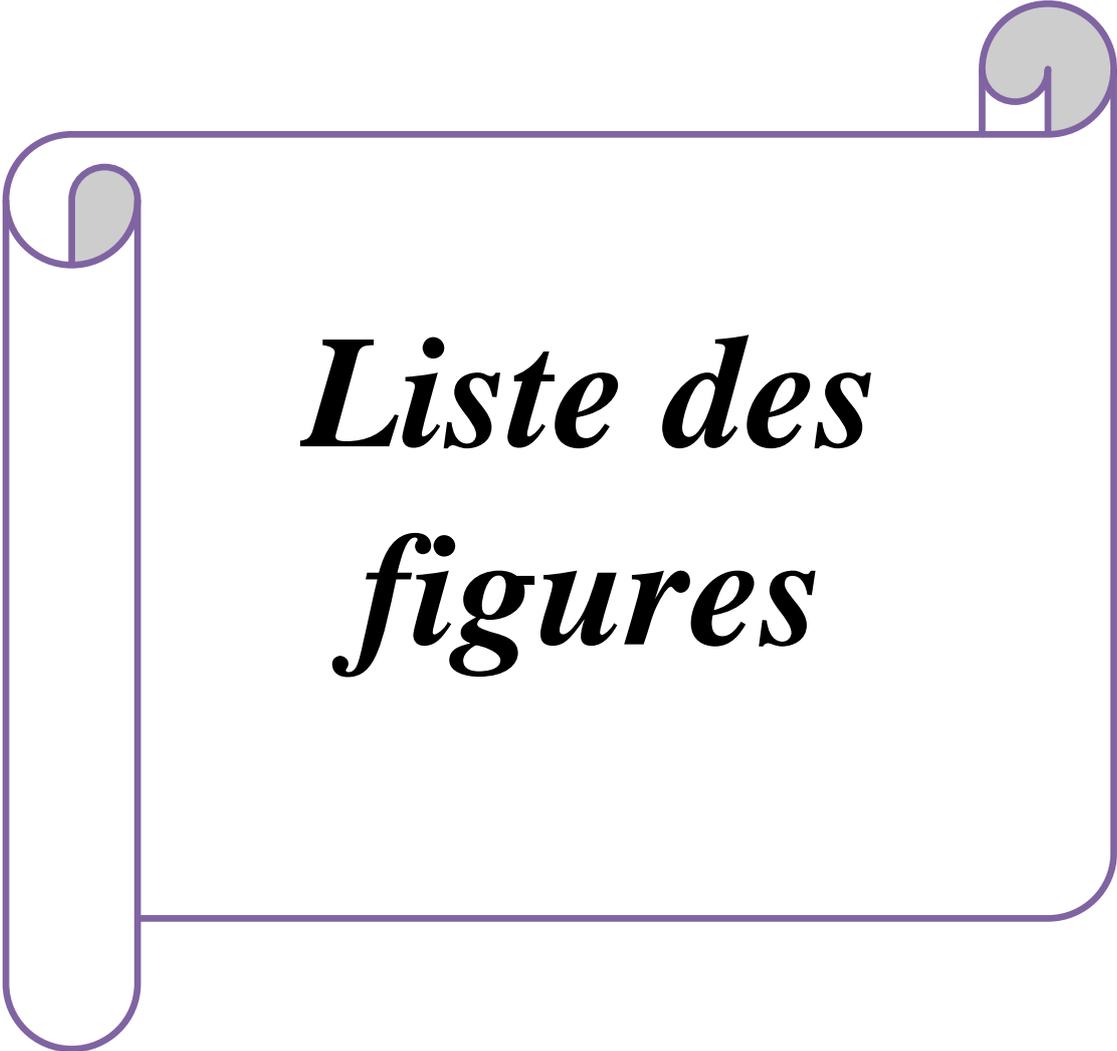
**Liste des photos:**

| <b>Photo</b> | <b>Titre</b>                                   | <b>page</b> |
|--------------|------------------------------------------------|-------------|
| Photo N°1    | Une serre de tomate                            | 61          |
| Photo N°2    | Une serre tunnel                               | 61          |
| Photo N°3    | Le système d'irrigation goutte a goutte        | 62          |
| Photo N°4    | Une serre de laitue, de tomate et de poivron   | 63          |
| Photo N°5    | Une serre tunnel                               | 63          |
| Photo N°6    | Système d'irrigation goutte a goutte           | 64          |
| Photo N°7    | Volume de production de la tomate et la laitue | 64          |
| Photo N°8    | Une serre de courgette                         | 65          |
| Photo N°9    | Une serre tunnel                               | 65          |
| Photo N°10   | Volume de production de la courgette           | 66          |
| Photo N°11   | Insecticide ACEPLAN                            | 67          |
| Photo N°12   | Insecticide DELTAMIGHT                         | 67          |
| Photo N°13   | Insecticide CYRPA                              | 68          |
| Photo N°14   | Insecticide KARATEKA                           | 68          |
| Photo N°15   | Insecticide PYRICAL                            | 69          |
| Photo N°16   | Insecticide BRIK                               | 69          |
| Photo N°17   | Fongicide SCORE                                | 70          |
| Photo N°18   | Fongicide BLIN EXA                             | 70          |
| Photo N°19   | Fongicide ACANTO PLUS                          | 71          |
| Photo N°20   | Herbicide ROUNDUP                              | 71          |
| Photo N°21   | Régulateur de croissance FENGIB                | 72          |
| Photo N°22   | Pulvérisateur manuel à dos                     | 74          |
| Photo N°23   | Fongicide Equation Pro (WG)                    | 75          |

## Liste des photos

---

|            |                                              |    |
|------------|----------------------------------------------|----|
| Photo N°24 | Fongicide Bayfidan                           | 75 |
| Photo N°25 | Insecticide Coragen 20 SC                    | 76 |
| Photo N°26 | Fongicide Cuprosate                          | 76 |
| Photo N°27 | Fongicide La bouillie Bordelaise             | 77 |
| Photo N°28 | Fongicide Antracol 70 WP                     | 77 |
| Photo N°29 | Effet des phéromones                         | 78 |
| Photo N°30 | Irritation cutanée causée par les pesticides | 82 |



*Liste des  
figures*

**Liste des figures :**

| <b>Figure</b> | <b>Titre</b>                                                                   | <b>Page</b> |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Figure N ° 1  | Structure chimique de l'organochlorés                                          | 24          |
| Figure N ° 2  | Structure commune des Organophosphorés                                         | 24          |
| Figure N °3   | Structure générale de carbamate                                                | 25          |
| Figure N °4   | Les insecticides de la classe des pyréthriinoïde                               | 26          |
| Figure N °5   | Dispersion des pesticides dans l'environnement et voies de contamination       | 33          |
| Figure N °6   | Comportement des pesticides dans le sol                                        | 35          |
| Figure N °7   | L'accumulation des pesticides                                                  | 40          |
| Figure N °8   | Modes d'exposition de l'homme et des milieux par les pesticides                | 41          |
| Figure N °9   | Toxicologie et devenir des pesticides                                          | 46          |
| Figure N °10  | Notion de risque d'intoxication aux pesticides                                 | 46          |
| Figure N °11  | Inhibition des cholinestérasés par les organophosphorés et les carbamates      | 48          |
| Figure N °12  | Effets des pesticides sur la mitochondrie et conséquences au niveau cellulaire | 51          |
| Figure N °13  | Effets des pesticides sur le système endocrinien                               | 54          |

## **Résumé :**

L'utilisation des pesticides est indispensable dans le domaine agricole, notamment dans la plasticulture, vu ses conditions climatiques, qui sont favorables aux attaques des ravageurs qui représente une menace pour les cultures. Le recours aux pesticides que se soit des insecticides, fongicides ou herbicides; afin d'améliorer la production, a mis la vie des citoyens dans un danger, en raison de leurs compositions chimiques qui ont des impacts négatifs sur la santé humaine des consommateurs par la consommation quotidienne des produits agricoles, et surtout les agriculteurs qui sont les plus exposés aux pesticides . Les pesticides peuvent causés plusieurs maladies tel que le cancer de la prostate, du cerveau , de la peau , leucémie et les cancers hématologiques, ils peuvent causés aussi la maladie de parkinson, l' Alzheimer , les troubles de la reproduction , les maux de tête, les difficultés respiratoires et la douleur musculaire .

**Mots clés :** Impact, Plasticulture, Pesticide, Santé humaine.

## **المخلص :**

عرفت الزراعة البلاستيكية في الجزائر تطورا كبيرا خلال السنوات الأخيرة خاصة في ولاية بسكرة، التي تعد رائدة في هذا النوع من الزراعة على المستوى الوطني، مما سمح لها بتسويق انتاجها الى أكثر من 38 ولاية، وقد ساهم حجم الانتاج المحقق في هذه الولاية في رفع حجم الانتاج الوطني بشكل كبير. تتطلب الزراعة البلاستيكية الاعتماد على الأسمدة والمبيدات من أجل الحفاظ على الانتاج وحمايته من الأمراض، حيث أن البيوت البلاستيكية تعد وسطا مناسباً ومواتياً لنشوء الفطريات، البكتيريا والأمراض التي تفتك بصحة النباتات مما يؤدي الى هلاك الإنتاج، وعليه اللجوء الى المبيدات والأسمدة في الزراعة البلاستيكية أصبح ضرورة حتمية.

تعد المبيدات مواداً كيميائية خطيرة، حيث أن استعمال هذه الأخيرة يعرض صحة كل من المزارع بالدرجة الأولى والمستهلك بالدرجة الثانية للخطر، حيث تعد المبيدات سبباً في العديد من الأمراض والتي من أهمها سرطان البروستات، سرطان الجلد، سرطان الدماغ، سرطان الدم، مرض باركينسون، مرض الزهايمر، بالإضافة إلى أمراض أخرى كصعوبة التنفس، الام العضلات والصداع.  
**الكلمات المفتاحية:** آثار الزراعة البلاستيكية، المبيدات، صحة الانسان.

## **Abstract :**

The use of pesticides is essential in the agricultural field, especially in plastic agriculture, given its climatic conditions, which are favorable to the attacks of pests which represents a threat to the crops. The use of pesticides, whether insecticides, fungicides or herbicides; In order to improve production, has put the lives of citizens in danger because of their chemical compositions which have negative impacts on the human health of consumers by the daily consumption of agricultural products and especially the farmers who are the most Exposed to pesticides. Pesticides can cause several diseases such as prostate cancer, brain cancer, skin cancer, leukemia and hematological cancers, they can also cause Parkinson's disease, Alzheimer's, reproductive disorders, headaches , Breathing difficulties and muscle pain.

**Key words :** Impact, Plastic agriculture, Pesticides, Human health.

Melle MERGHID Manel  
Melle DEBBACHE Meriem  
Melle FOUGHALI Imane

Encadreur : MOURI Fouzia

### Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de master

**Thème : Impacts des pesticides utilisés dans la plasticulture sur la santé humaine En Algérie -  
Etude de cas la wilaya de Constantine -**

Date de soutenance : 01/07/2017

**Nature du diplôme : Master**

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

**Mention : Toxicologie et santé**

#### **Résumé :**

L'utilisation des pesticides est indispensable dans le domaine agricole, notamment dans la plasticulture, vu ses conditions climatiques, qui sont favorables aux attaques des ravageurs qui représente une menace pour les cultures. Le recours aux pesticides que ce soit des insecticides, fongicides ou herbicides ; afin d'améliorer la production, a mis la vie des citoyens dans un danger, en raison de leurs compositions chimiques qui ont des impacts négatifs sur la santé humaine des consommateurs par la consommation quotidienne des produits agricoles, et surtout les agriculteurs qui sont les plus exposés aux pesticides. Les pesticides peuvent causés plusieurs maladies tel que le cancer de la prostate, du cerveau, de la peau, leucémie et les cancers hématologiques, ils peuvent causés aussi la maladie de parkinson, l'Alzheimer, les troubles de la reproduction, les maux de tête, les difficultés respiratoires et la douleur musculaire.

**Mots clés :** Impact, Plasticulture, Pesticide, Santé humaine.

#### **Jury d'évaluation :**

**Président du jury :** LAALAOUI K (Professeur- UFM Constantine).

**Rapporteur :** MOURI . F (MA- UFM Constantine).

**Examineurs :** BOUBEKRI . N (MC- UFM Constantine).

IHOUAL . S (MA- UFM Constantine).