



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université de Larbi Tébessi –Tébessa-  
Faculté des Sciences Exactes et Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de Biologie Appliquée  
Domaine des Sciences de la Nature et de la Vie



## Mémoire

Présentée en vue de l'obtention du diplôme de Master

En : SCIENCES BIOLOGIQUES

Option : TOXICOLOGIE

Par :

M<sup>lle</sup>. Nessaib Aya & M<sup>lle</sup>. Fares Aya

Mr. Aissaoui Aimen

Thème :

**Evaluation de la relation entre l'utilisation des  
pesticides et l'apparition des maladies  
neurodégénérative dans la wilaya de Tébessa**

Devant le jury :

M.Goudjil Tahar	MCB	Université de Tébessa	Président
Pr. Rouabhi Rachid	Prof	Université de Tébessa	Rapporteur
Mme.Rouachdia Roukaia	MAA	Université de Tébessa	Examineur

Date de soutenance : 08 / 06 / 2022

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي  
خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ  
وَالَّذِي يُضَوِّبُ الْمَوْتَى  
إِنَّ رَبَّهُ لَسَدِيدٌ  
إِلَىٰ عَرْشِهِ الرَّحِيمُ  
الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَّاحَ  
تُضَوِّبُ السَّحَابَ الْمَوْبِقَ  
الَّذِي يُسْقِطُ مِنَ السَّمَاءِ  
مِثْرًا مَاءً بَارِكًا  
مُتَنَزِّلًا مِنَ السَّمَاءِ  
الْمُنزِيلَ الْغَازِقَ  
الَّذِي يُصَوِّرُ السَّحَابَ  
كَمَا يَشَاءُ أَلْوَانًا  
مُتَنَزِّلًا مِنَ السَّمَاءِ  
الْمُنزِيلَ الْغَازِقَ  
الَّذِي يُصَوِّرُ السَّحَابَ  
كَمَا يَشَاءُ أَلْوَانًا

## RESUME

De récentes études épidémiologiques internationales suggèrent que L'exposition aux pesticides est un facteur de risque dans l'apparition de plusieurs maladies dont certains des maladies neurodégénératives (Parkinson, Alzheimer,.....), Cependant il n'y a pas d'études épidémiologiques au niveau national précisément dans la wilaya de Tébessa.

Dans cette étude nous avons fait une enquête épidémiologique observationnelle analytique de type cohorte pour évaluer la relation de l'utilisation de pesticides et l'apparition des maladies neurodégénératives dans la wilaya de Tébessa, Cette enquête basée sur les données recueillies et le questionnaire qui est destinées à la population d'étude de 50 personnes au niveau de wilaya de Tébessa réparties sur quatre zones 'commune de Tébessa, Ouenza, El ma Labiod', cette population est regroupée en deux : des agriculteurs et distributeurs/vendeurs exposés aux pesticides des agriculteurs non exposés aux pesticides pour déterminer le facteur de risque relatif qui développent les maladies.

L'enquête a été conduite à détermination du risque relatif qui est estimé chez la population d'étude par 1.8 ce qui veut dire qu'il y a 1.8 fois plus de risque de développer une maladie neurodégénérative de Parkinson si on est exposé aux pesticides et une fraction étiologique de 0.04 chez les agriculteurs exposés Cela signifie que 40 % de cas chez les exposés seraient évités si pas d'exposition aux pesticides.

Nos résultats montrent que les pesticides représentent un facteur de risque de développement des maladies neurodégénératives dans la wilaya de Tébessa.

**Mots clés :** Enquête épidémiologique, Pesticides, maladies neurodégénératives, Parkinson, facteur de risque, Risque relatif, Fraction étiologique.

## ABSTRACT

Some international epidemiologic studies have shown that being exposed to pesticides is considered as a risk factor in spreading a lot of diseases among them neurological degenerative diseases (Parkinson, Alzheimer.....) For it we have noticed the absence of pandemic studies nationwide especially on the state level. We have been through a pandemic research in this study that includes assessing that relation between the pesticides and spread of neurodegenerative diseases in Tébessa.

In this study we made an analytical observational epidemiological survey of the cohort type to evaluate the relationship of the use of pesticides and the illnesses of neurodegenerative diseases in Tébessa state, This survey based on the data collected and the questionnaire which is intended to the study population of 50 people at the level of state of Tébessa spread over four zones 'commune of Tébessa, Ouenza, El ma Labiod', this population is grouped into two: farmers and distributors/vendors exposed to pesticides farmers not exposed to pesticides to determine the relative risk factor for developing the diseases.

The survey was conducted to determine the relative risk which is estimated in the study population by 1.8 which means that there is 1.8 times more risk of developing a neurodegenerative disease of Parkinson if one is exposed to pesticides and an etiological fraction of 0.04 among exposed farmers This means that 40% of cases among exposed farmers would be avoided if no exposure to pesticides.

Our results indicate that pesticides represent a risk factor for the development of neurodegenerative diseases in the state of Tébessa.

**Key words:** Epidemiological survey, Pesticides, neurodegenerative diseases, Parkinson, risk factor, etiological fraction, relative risk

## ملخص

أثبتت بعض الدراسات العالمية الوبائية أن التعرض للمبيدات يعتبر عامل خطر في انتشار العديد من الأمراض نجد منها الأمراض العصبية التنكسية ( الباركنسون, الزهايمر,.....) في المقابل لاحظنا حاجة لدراسات وبائية على المستوى الوطني وبالخصوص المستوى الولايتي.

تطرقنا في هاته الدراسة لاستقصاء وبائي يعتمد على الملاحظة والتحليل والذي ينص على تقييم العلاقة بين استعمال المبيدات وانتشار الأمراض العصبية التنكسية في ولاية تبسة, يعتمد الاستقصاء على جمع المعلومات وإنجاز استبيان موجه لعينة على مستوى ولاية تبسة مكونة من 50 شخص موزعين على أربعة مناطق " بلدية تبسة, الونزة, الشريعة, الماء الأبيض" حيث تتكون هاته العينة من مجموعتين الأولى تضم مزارعين وموزعين/بائعين معرضين للمبيدات والثانية تضم مجموعة مكونة من مزارعين غير معرضين للمبيدات وذلك من أجل تحديد عامل الخطر الذي يساهم في انتشار المرض.

مكنت الدراسة بتحديد عامل الخطر والذي قدر به 1.8 مما يعني زيادة الخطر بمقدار 1.8 بالأمراض العصبية التنكسية تحديدا بمرض الباركنسون اذا تعرض الفرد للمبيدات , في حين أن العامل المسبب قدر به 0.04 أي انه يمكن تجنب 40% من الحالات المعرضين للمبيدات يمكنهم تجنب المبيدات اذا لم يلحق بهم خطر الإصابة. أظهرت النتائج أن المبيدات يعتبر عامل خطر يساهم في انتشار الأمراض العصبية التنكسية وخاصة مرض الباركنسون وذلك على مستوى ولاية تبسة.

**الكلمات المفتاحية:** استقصاء وبائي, المبيدات, الأمراض العصبية التنكسية, عامل الخطر, عامل المسبب, الباركنسون.

## REMERCIEMENT

Nous tenons à remercier en premier lieu Dieu « Allah » Le tout puissant, le tout miséricordieux, qui Nous avons inspiré, qui nous avons guidé vers le chemin droit, Louanges et remerciements pour achever accomplir ce modeste travail. Nos vifs remerciements vont également avant tous aux **membres de jury** qui nous font l'honneur de juger ce modeste travail.

Un merci bien particulier adressé également **Pr. Rouabhi Rachid**, pour l'orientation, la confiance, la disponibilité et les conseils précieux, son aide durant toute la période du travail et Nous la remercions particulièrement pour avoir contribué de façon significative à notre passion pour le domaine de la recherche. Mes profonds remerciements Vont à notre Co-encadrant **Dr. Sara zouaoui** pour son soutien, sa confiance et nos échanges scientifiques. Merci pour votre gentillesse et pour toutes les explications que vous nous avez fournies, Et votre générosité scientifique.

Un grand merci à tous les établissements public hospitalier de nos régions pour le bon accueil et nous tenons à remercier de tout cours le personnel administratifs et médicale de EPH de Bouguerra Boulaares pour toutes les informations données,

Merci à **M<sup>me</sup> Dallel Kechroud** pour sa bonne humeur et gentillesse et spécialement le neurologue **Dr. Ben Aoua Ali** Pour l'explication précieuse concernant les maladies neurodégénérative et pour ses connaissances partagées

Nous voudrions aussi remercier tous les services agricoles et les services médicaux de la willaya de Tébessa qui ont bien voulu mettre à nos dispositions des informations concernant les documents des Pesticides et les maladies neurodégénérative.

*Merci*



## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1 :</b> Voies de pénétration des produits chimiques dans l'organisme -----	10
<b>Figure 2 :</b> Cycle de contamination atmosphérique par les pesticides -----	11
<b>Figure 3 :</b> Stockage des produits phytosanitaire à usage agricole -----	16
<b>Figure 4:</b> Les équipements de protection individuelle-----	17
<b>Figure 5:</b> Système nerveux central (SNC, en vert) et système nerveux périphérique (SNP, en violet)-----	20
<b>Figure 6 :</b> Vue latérale droite d'un cerveau -----	21
<b>Figure 7 :</b> Structure d'un Neurone-----	21
<b>Figure 8 :</b> Marquage de la F-DOPA en PET-scan À gauche: un cerveau sain. À droite: un cerveau de patient-----	24
<b>Figure 9 :</b> Comparaison entre les neurones d'Alzheimer -----	25
<b>Figure 10 :</b> Sites préférentiels d'implication neuronale dans la SLA -----	26
<b>Figure 11 :</b> Les différentes familles de pesticides. En rouge, quelques molécules pour lesquelles l'effet neurotoxique-----	28
<b>Figure 12 :</b> Le mécanisme d'action toxique des OPs et carbamates principal est de bloquer la dégradation de l'acétylcholine au niveau des synapses cholinergiques par inhibition de l'AChE -----	29
<b>Figure 13 :</b> Carte géographique de la wilaya de Tébessa -----	33
<b>Figure 14 :</b> Localisation de zones d'étude-----	36
<b>Figure 15 :</b> Situation géographique de la commune de Tébessa -----	36
<b>Figure 16 :</b> Carte géographique de la commune d'Ouenza -----	37
<b>Figure 17 :</b> Carte géographique de la commune d'Ouenza -----	37
<b>Figure 18 :</b> Situation géographique d'EL Ma El Abiod -----	38
<b>Figure 19 :</b> Distribution de la population exposée d'étude selon le sexe -----	51
<b>Figure 20 :</b> Distribution de la population non exposé d'étude selon le sexe -----	51
<b>Figure 21 :</b> Répartition des agriculteurs exposés et non exposés selon leur âge-----	52
<b>Figure 22 :</b> Répartition des terres agricoles exploitées par les agriculteurs exposés et non exposés-----	53
<b>Figure 23 :</b> Distribution des agriculteurs exposés et non exposés selon les zones d'enquête-----	54
<b>Figure 24 :</b> Distribution d'utilisation des pesticides par la population étudiée -----	54
<b>Figure25 :</b> Répartition d'achat des pesticides-----	55
<b>Figure26 :</b> Répartition des gens responsables des pulvérisations des pesticides -----	55

<b>Figure 27</b> : Répartition des pesticides les plus utilisées -----	<b>56</b>
<b>Figure 28</b> : Nombre des agriculteurs déterminant de la dose des pesticides -----	<b>57</b>
<b>Figure 29</b> : Distribution des méthodes de détermination des pesticides chez les agriculteurs -----	<b>57</b>
<b>Figure 30</b> : Taux de la compréhension des instructions d'usage -----	<b>58</b>
<b>Figure31</b> :Pourcentage de la préparation du mélange des pesticides par les agriculteurs -----	<b>58</b>
<b>Figure 32</b> : Taux de stockage des pesticides -----	<b>59</b>
<b>Figure 33</b> : les moyens de la manipulation des pesticides -----	<b>59</b>
<b>Figure 34</b> : L'utilisation des équipements de protection -----	<b>60</b>
<b>Figure 35</b> : Les équipements de protection individuelle des pesticides -----	<b>60</b>
<b>Figure 36</b> : Gestion des emballages vides par les agriculteurs -----	<b>61</b>
<b>Figure37</b> : Pourcentage du l'incident lors d'usage du pesticides -----	<b>62</b>
<b>Figure 38</b> : Pourcentage des agriculteurs malades -----	<b>62</b>

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1</b> : Exemples de la diversité chimique des pesticides -----	<b>7</b>
<b>Tableau 2</b> : Besoins normatifs et taux d'utilisation des pesticides en Algérie -----	<b>15</b>
<b>Tableau 3</b> : Températures mensuelles maximales (M), minimales (m) et moyennes (M) en 0C dans la région de Tébessa de 1972-2017 -----	<b>34</b>
<b>Tableau 4</b> : La moyenne des Précipitations mensuelles dans la région de Tébessa des 1972-2017 -----	<b>34</b>
<b>Tableau 5</b> : Moyenne de la vitesse du vent (m/s) avec leur direction dominante 1972- 2012 -----	<b>35</b>
<b>Tableau 6</b> : Moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (H.R.) exprimée en (%) pour la période 1972-2017 -----	<b>35</b>
<b>Tableau 7</b> : Distribution mensuelle des températures dans les zones d'étude de 1993- 2008 -----	<b>38</b>
<b>Tableau 8</b> : Distribution mensuelle des précipitations annuelles des zones d'étude de 1993-2008 -----	<b>39</b>
<b>Tableau 9</b> : Répartition de la population au sein de la région d'étude -----	<b>41</b>
<b>Tableau 10</b> : Tableau de contingence utilisée dans les études cohorte-----	<b>49</b>
<b>Tableau 11</b> : Répartition du niveau d'étude chez les agriculteurs exposés et non exposés selon le nombre et les fréquences -----	<b>53</b>
<b>Tableau 12</b> : Pourcentage du la période de la pulvérisation des pesticides-----	<b>56</b>
<b>Tableau 13</b> : Fréquences de la protection après la manipulation-----	<b>61</b>
<b>Tableau 14</b> : Répartition des agriculteurs selon les symptômes de la maladie-----	<b>63</b>
<b>Tableau15</b> : Répartition des pesticides revendus chez les vendeurs -----	<b>64</b>
<b>Tableau 16</b> : Les pesticides les plus vendu aux agriculteurs -----	<b>65</b>
<b>Tableau 17</b> : Tableau de contingence d'enquête cohorte-----	<b>66</b>

## LISTE DES ABREVIATIONS

<b>ACh</b>	Acétylcholine
<b>Da</b>	Dopamine
<b>EPI</b>	Equipements de protection individuelle
<b>GABA</b>	Acide g-aminobutyrique
<b>GÉOE</b>	Groupe d'étude sur l'oncogène environnementale
<b>NW</b>	Nord Ouest
<b>SLA</b>	Sclérose latérale amyotrophique
<b>SNPC</b>	Pars compacta de la Substantia Nigra
<b>MP</b>	Maladie de Parkinson
<b>W</b>	Ouest
<b>WNW</b>	Ouest-Nord-Ouest
<b>DSA</b>	Direction des services agricoles
<b>DE</b>	Direction de l'environnement
<b>OAIC</b>	Office algérien interprofessionnel des céréales
<b>DRH</b>	Direction des ressources humaines
<b>ESPS</b>	Etablissement public de santé et de proximité
<b>RR</b>	Risque Relatif
<b>FE</b>	Fraction étiologique

# SOMMAIRE

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

4

## **Partie I : Synthèse Bibliographique**

### **Chapitre I : Généralité sur les pesticides**

1 Généralité.....	5
1.1 Définition des pesticides.....	5
1.2 Classification des pesticides.....	5
1.2.1 Selon la cible.....	5
1.2.2 Selon la nature chimique.....	6
1.2.3 Selon l'activité biologique.....	8
1.2.4 Selon leur usage.....	8
1.3 Les voies d'exposition aux pesticides.....	9
1.4 Les impacts sanitaires possibles des pesticides.....	10
1.4.1 Les impacts environnementaux.....	10
1.4.2 Les impacts sur la santé humaine.....	12
1.5 Le marché de pesticides.....	14
1.5.1 Le marché mondial de pesticides.....	14
1.5.2 Le marché de pesticides en Algérie.....	14
2 Généralité sur l'application des pesticides.....	15
2.1 Les conditions météorologiques d'application des pesticides.....	15
2.2 Stockage de pesticides.....	16
2.3 Mesure de sécurité.....	17
2.3.1 L'équipement de protection individuelle (EPI).....	17

### **Chapitre II : Les maladies neurodégénérative**

1 Généralité de système nerveux.....	20
1.1 Le système nerveux.....	20
1.1.1 Le cerveau.....	20
1.1.2 Les neurones.....	21
1.1.3 Les neurotransmetteurs.....	21
2 Les Maladies neurodégénérative.....	23
2.1 La maladie de Parkinson MP.....	23
2.1.1 Symptômes cliniques.....	24

2.2	Maladie d'Alzheimer.....	25
2.2.1	Symptômes cliniques.....	25
2.3	La Sclérose latérale amyotrophique (SLA).....	26
2.3.1	Symptômes cliniques.....	27
3	Neurotoxicité des pesticides.....	27
3.1	Définition de neurotoxicité.....	27
3.3.1	Effet de pesticides sur le système nerveux.....	27
3.3	Impact de pesticides sur les maladies neurodégénérative.....	29
3.1.1	Pesticides et parkinson.....	30

## **PartieII : Partie Pratique**

### **Chapitre I : Méthodologie d'étude**

1	Méthodologie.....	33
1.1	Cadre d'étude.....	33
1.1.1	Cadre géographique et climatique de la région d'étude.....	33
1.2	L'agriculture dans la région de Tébessa.....	35
1.3	Choix de zones d'études.....	36
1.3.1	Cadre géographique.....	36
1.3.2	Cadre climatique.....	38
1.4	L'activité agricole des zones d'étude.....	39
2	Méthode d'étude.....	40
2.1	Problématique d'étude.....	40
2.1.1	Les hypothèses.....	40
2.2	Objectifs d'étude.....	40
2.2.1	Objectifs Principal.....	40
2.2.2	Objectifs secondaire.....	40
2.3	Type d'étude.....	41
2.4	Population d'étude.....	41
2.5	L'outil d'étude.....	41
2.5.1	Le questionnaire destiné aux agriculteurs.....	42
2.5.2	Le questionnaire destiné aux distributeurs / vendeurs.....	42
2.6	La procédure de l'enquête.....	43
2.6.1	La collecte des données.....	43
2.6.2	Déroulement de l'enquête.....	45
2.6.3	Dépouillement des résultats.....	46
2.6.4	Analyse des données.....	46

## **Chapitre II : Résultat et Discussion**

1.1	Présentation des résultats.....	51
1.1.1	Description des variables chez les agriculteurs.....	51
1.1.2	Description des variables chez les distributeurs.....	64
1.2	L'approche épidémiologique de cohorte analytique d'enquête.....	66
1.2.1	Les indicateurs de l'approche de la cohorte analytique.....	67
1.2.2	Evaluation de la relation entre l'utilisation des pesticides et maladies neurodégénérative.....	68
2	Discussion.....	69
	<b>Conclusion et perspectives.....</b>	<b>71</b>
	<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>73</b>
	<b>Annexes.....</b>	<b>79</b>

# *Introduction*

### **INTRODUCTION**

Au cours de la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle, un phénomène sans précédent dans l'histoire de l'humanité transforme en profondeur et de manière extrêmement différenciée les systèmes agricoles et une augmentation considérable des rendements et de la productivité agricole qui s'appelle " révolution verte ", a ainsi permis d'assurer la sécurité alimentaire de la planète, Sous le triple effet de la sélection des variétés, de la mécanisation et de l'utilisation des produits phytosanitaires, cette dernière à permettre aux rendements agricoles se sont spectaculairement accrus. Et Considérés comme un véritable progrès parce qu'ils ont permis de nourrir des populations de plus en plus nombreuses en augmentant considérablement les capacités de production agricole,

Ce qui a entraîné ces dernières décennies, à l'augmentation d'usages des produits phytosanitaires ' pesticides' de plus de 40 %, et actuellement, plus de 4,1 millions de tonnes sont utilisées chaque année dans le monde. Ils sont en constante augmentation à travers tous les pays du monde. Selon les constatations des experts mondiaux, la demande en pesticides est telle que leur quantité de production double pratiquement tous les dix ans depuis 1945. Ce sont les pays en voie de développement (en Inde et en Afrique) qui les utilisent de plus en plus.

L'Algérie fait partie des pays qui, utilisent les pesticides entre 6.000 à 10.000 T/ans de pesticides; ce qui correspond à taux d'utilisation de 15% par rapport des besoins normatif de 50.000 tonnes (**Moussaoui et Tchoulak, 2005**). Pour la prévention, le contrôle ou l'élimination d'organismes jugés indésirables tels que plantes, animaux, champignons, bactéries.

Ces produits phytosanitaires ou encore les pesticides sont des substances, ou des mélanges, de nature chimique ou biologique, ou des préparations formulées de microorganismes (champignons, virus, bactéries, protozoaires ou toute autre entité biotique microscopique autorépliquante), qui sont utilisés en agriculture, en horticulture, en sylviculture, dans les jardins et les zones d'agrément, sur les produits végétaux stockés et les zones non cultivées, ils comprennent: les fongicides, bactéricides, insecticides, les acaricides, nématicides, rodenticides,

## *Introduction*

Si les pesticides sont d'abord apparus bénéfiques, leurs effets secondaires nocifs ont été peu à peu mis en évidence. Ces produits « nécessaires » pour améliorer les productions agricoles et notre qualité de vie se sont avérés très toxiques à différents degrés, après avoir été absorbés directement ou indirectement (**Bouziari, 2007**).

Des récentes études épidémiologiques et environnementales ont déjà mis en évidence le rôle des pesticides dans le développement de diverses pathologies, telles que : les cancers ; les troubles de reproduction, les maladies neurodégénérative (**Estelle, 2018**). Parmi les conséquences de l'exposition aux pesticides, les maladies neurodégénérative représentent une importante source d'inquiétude, les travailleurs agricoles sont plus susceptibles de développer ce type des maladies. L'absence des études épidémiologiques concernant le facteur de risque pesticide et l'apparition des maladies neurodégénérative tel que : 'le parkinson, Alzheimer, sclérose latérale amyotrophique..' dans l'Algérie précisément la wilaya de Tébessa nous ont conduit à réaliser une enquête sur le terrain dans notre région consiste à Exploiter les données existant au niveau des hôpitaux et les services agricoles de la wilaya de Tébessa et ainsi cette étude et de but d'établir un questionnaire destinées aux agriculteurs et distributeurs de Tébessa qu'ils utilisent les pesticides ,et déterminer le rôle de ces derniers de développer les maladies neurodégénérative, ainsi d'identifier les maladies neurodégénérative liée a une exposition aux pesticides et évaluer la relation entre l'usage de pesticides et l'apparition des maladies neurodégénérative dans la wilaya de Tébessa .

*Partie I :*  
*Synthèse*  
*Bibliographique*

*Chapitre I :*  
*Généralité sur les*  
*pesticides*

## **1 Généralité**

### **1.1 Définition des pesticides**

Le terme pesticide dérive du mot anglais « Pest » qui désigne tout animal ou plante (« virus, bactérie, champignon, ver, mollusque, insecte, rongeur, oiseau et mammifère) susceptible d'être nuisible à l'homme et à son environnement et regroupe toute substance destinée pour protéger les cultures contre les ennemis ou bien utilisée pour l'assainissement des locaux, matériels et véhicules qui sert pour l'élevage des animaux domestiques ou encore dans la collecte, le transport, le stockage ou la transformation des produits d'origine animale ou végétale (**Boukhatem, 2018**).

Les pesticides aussi appelés produits phytosanitaires, produits agro-pharmaceutiques, ou bien même produits antiparasitaires à usage agricole, sont très utilisés actuellement pour Augmenter les rendements des cultures et Lutter contre les vecteurs de maladies, Protéger certaines espèces Limiter les irrégularités de production agricole (**El Bakouri, 2006**).

### **1.2 Classification des pesticides**

Une grande variété de pesticides est offerte. On peut les regrouper de plusieurs façons. Ils peuvent être classés en fonction de la nature de l'espèce nuisible autrement dit selon leur cible, de la nature chimique, de leur activité biologique, aussi sont classées selon leur usage.

#### **1.2.1 Selon la cible**

Les pesticides sont aussi classés selon la nature de l'espèce nuisible. On distingue principalement trois grandes familles (**Prouvost et Christophe, 2005**)

#### **1. Les insecticides**

Les insecticides sont destinés à lutter contre les insectes en les tuant, ou en empêchant leur reproduction pour la protection des cultures. Les insecticides peuvent agir sur la cible par contact, ingestion ou inhalation. Ce sont souvent les plus toxiques des pesticides.

## **2. Les fongicides**

Les fongicides sont destinés à lutter contre les maladies des plantes provoquées par des champignons ou des mycoplasmes, notamment en éliminant les moisissures et les espèces nuisibles aux plantes.

## **3. Les herbicides**

Les herbicides sont destinés à lutter contre certains végétaux (les mauvaises herbes) qui entrent en concurrence avec les plantes à protéger, en ralentissant leur Croissance. Herbicides de contact ou systémiques, ils éliminent les plantes adventices par absorption foliaire ou racinaire.

À celles-ci s'ajoutent des produits divers tels que les acaricides (contre les acariens), les nématocides (contre les nématodes), les rodenticides (contre les rongeurs), les taupicides (contre les taupes), les molluscicides (contre les limaces et les escargots essentiellement), les corvicides et les corvifuges (contre les oiseaux ravageurs de culture et surtout les corbeaux) et enfin les répulsifs (**Merhi, 2008**).

### **1.2.2 Selon la nature chimique**

En ce qui concerne la classification chimique, trois catégories se distinguent : les pesticides organiques, organométalliques et inorganiques (**Calvet et al., 2005**).

#### **1. Les pesticides inorganiques**

Ils sont peu nombreux mais certains sont utilisés en très grandes quantités comme le soufre et le cuivre. N'ont pas de carbone dans leur structure et dérivent de composés minéraux stables dans le milieu naturel tels que le soufre et le cuivre. Le cuivre est appliqué de manière importante en tant que fongicide, sous forme de sulfate de cuivre (**Komárek et al., 2010**).

#### **2. Les pesticides organométalliques**

Ce sont principalement des fongicides dont la molécule est constituée d'un complexe entre un métal, tel que le zinc ou le manganèse, et un composé carboné, Le mancobenzène (comprenant du zinc) et le manèbe (comprenant du manganèse) sont des exemples de ce type de molécule (**Calvet et al., 2005**).

### 3. Les pesticides organiques

Sont les plus nombreux. Ils présentent un squelette carboné et appartiennent à diverses familles chimiques selon les atomes constituant la structure de base de la molécule et les fonctions chimiques associées. Parmi ces multiples familles, les principales sont les organochlorés (comportant au moins un atome de chlore) comme l'aldrine, le DDT, ou le lindane, les organophosphorés (comportant au moins un atome de phosphore lié directement à un carbone) comme le malathion ou le glyphosate, les carbamates (contenant une fonction R-NH-COO-R) comme l'aldicarbe, les pyréthrinoïdes (alternative aux molécules insecticides plus anciennes de type organochlorés, organophosphorés, ou carbamates), dont la structure générale est similaire aux pyréthrines comme la cyperméthrine, les triazines (structure de base s-triazine composée d'un hétérocycle aromatique de six atomes, trois atomes de carbone et trois atomes d'azote) comme l'atrazine, et les urées substituées comme le diuron ou le linuron (Calvet et al., 2005).

**Tableau 1 :** Exemples de la diversité chimique des pesticides  
(Calvet et al., 2005)

Type	Organisme cible	Exemple de famille chimique
<b>Herbicides</b>	Plantes concurrençant les cultures "mauvaises herbes"	Acides chlorophénoxy-alcanoïques
		Acides benzoïques
		Carbamates
		Organophosphorés
		Sulfonylurées
		Triazines
		Carbamates
<b>Fongicides</b>	Champignons parasites des cultures "maladies"	Organophosphorés
		Sulfate de cuivre
<b>Insecticides</b>	Insectes ravageurs "ravageurs"	Triazines
		Carbamate
		Pyréthrinoïdes
		Organochlorés

### 1.2.3 Selon l'activité biologique

Selon les organismes vivants visés, on distingue plusieurs catégories de pesticides dont les principales sont les insecticides-acaricides, les fongicides et les herbicides (NC1 2). Il n'est pas possible d'établir de règles générales de correspondance entre la nature chimique des pesticides et leur activité biologique, mais on peut faire quelques remarques intéressantes pour une grande partie d'entre eux (Calvet *et al.*, 2005).

1. Les acides, les chloracétanilides, les nitriles, les urées substituées, les uraciles et les ammoniums quaternaires sont des herbicides.
2. les dérivés organophosphorés sont, pour la plupart, des insecticides mais certains sont des fongicides.
3. les pyréthrinoïdes sont des insecticides ou des acaricides.
4. des familles comme les 1, 3,5-triazines et les thiocarbamates comprennent surtout herbicides mais aussi quelques fongicides
5. les carbamates constituent une famille polyvalente puisqu'on y trouve aussi bien herbicides que des fongicides ou des insecticides.

### 1.2.4 Selon leur usage

Les pesticides sont utilisés dans plusieurs domaines d'activité pour lutter contre des organismes vivants nuisibles, d'où des usages différents. Il existe six catégories de pesticides classés selon leurs usages, c'est-à-dire, selon la destination des traitements (Calvet *et al.*, 2005):

1. Les cultures : ce sont les pesticides utilisés en agriculture pour maintenir un bon état sanitaire des sols et des végétaux. Ils sont les plus nombreux, principalement des insecticides-acaricides, des fongicides et des herbicides.
2. Les bâtiments d'élevage ; il s'agit surtout d'insecticides et de bactéricides.
3. Les locaux de stockage des produits végétaux ; ce sont des insecticides et des fongicides.
4. Les zones non agricoles ; il s'agit principalement d'herbicides utilisés pour désherber les voies de circulation routières et ferrées, les aires d'aéroport et les aires industrielles.

5. Les bâtiments d'habitation; ce sont des insecticides, des rodenticides, des bactéricides et des fongicides.
6. L'homme et les animaux ; il s'agit d'insecticides et de fongicides utilisés pour l'hygiène humaine et vétérinaire

### **1.3 Les voies d'exposition aux pesticides**

L'exposition aux pesticides est multiple et plusieurs facteurs peuvent en être responsables. Ils apparaissent dès qu'une personne manipule des pesticides sans tenir compte des règles de base en matière de sécurité, et ce, à l'étape de la préparation des mélanges, en cours d'application ou de pulvérisation ainsi qu'au retour sur le site traité parmi les voies d'exposition(Onil et Saint Laurent, 2007) on trouve trois pénétration des substances pesticides chez l'homme: voie cutanée, voie d'inhalation, voie digestion.

#### **1. La voie cutanée**

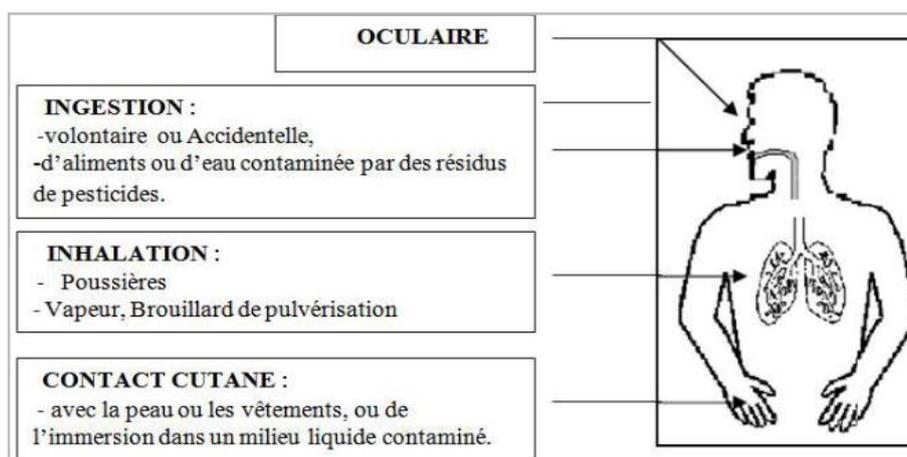
Le contact cutané constitue généralement la principale voie d'exposition aux pesticides chez les utilisateurs professionnels (Yelamos et al, 1992) Cette voie cutanée de pénétration, bien que souvent méconnue ou négligée, est responsable de la plupart des intoxications accidentelles en milieu de travail (De Jaeger, 2018).

#### **2. La voie d'inhalation**

Le mode de pénétration pulmonaire représente la voie d'intoxication la plus rapide et la plus directe (Yelamos et al., 1992), Les pesticides appliqués sous forme d'aérosol, de brouillard ou de gaz peuvent ainsi être facilement inhalés Les pesticides peuvent aussi adhérer à des particules de poussières en suspension et parfois même à la fumée de cigarette. Certains pesticides sont plus à risque que d'autres. Ainsi, l'inhalation constitue souvent la principale voie d'entrée dans l'organisme pour les fumigants et certains pesticides très volatiles (De Jaeger, 2018).

### 3. La voie digestive

L'absorption de pesticides par la voie orale (gastro-intestinale) est plus rare chez les travailleurs. On observe ce type d'exposition lors d'un contact de la bouche avec des mains contaminées (comme fumer, boire ou manger lors de l'exécution de travaux avec des pesticides), Ou lors de manœuvres nécessitant de souffler ou aspirer dans la tubulure de l'équipement d'application afin de déboucher les tuyaux et les buses ou de siphonner du produit (De Jaeger, 2018).



**Figure1 :**Voies de pénétration des produits chimiques dans l'organisme (Fredon, 2009).

#### 1.4 Les impacts sanitaires possibles des pesticides

Dans le champ environnement et santé, les pesticides tiennent une place de premier plan. D'une part, il y a des arguments de plus en plus solides indiquant les effets de ces composés sur la santé humaine. D'autre part, leur analyse et leur mise en évidence illustrent remarquablement les difficultés que présentent toutes les études sur les effets de polluants et de contaminants sur la santé (Barouki, 2013).

##### 1.4.1 Les impacts environnementaux

###### 1. Impact sur l'eau

Les pesticides sont l'une des causes principales de la contamination des eaux. Leur contamination initiale par les pesticides se produit à l'échelle des parcelles agricoles suite à l'épandage des substances phytosanitaires (Voltz et Louchart, 2001) L'eau peut entraîner la dispersion des pesticides dans le milieu par lavage

des feuilles, ruissellement et lixiviation. Le ruissellement contribue à la pollution des eaux de surface tandis que la lixiviation contribue surtout à celle des eaux profondes (Hayo, 1997) le ruissellement emporte en moyenne 2% d'un pesticide appliqué sur le sol alors que les pertes par lessivage sont généralement moins importantes (Schiavon et al., 1995).

## 2. Impact sur le sol

Les pesticides qui se retrouvent dans le sol sont soumis aux mécanismes de détoxification des sols, base de leur pouvoir épurateur, qui repose sur l'aptitude des micro-organismes des sols à dégrader des polluants (Barriuso et al., 1996). Parfois les produits de dégradation sont plus toxiques que les produits d'origine, parfois il y a détoxification.

## 3. Impact sur l'aire

La contamination de l'air par les pesticides est une des composantes de la pollution atmosphérique La contamination est s'effectue (Calvet et al., 2005) :

1. Par dérive au moment des applications : fraction de la pulvérisation qui n'atteint pas le sol ou la culture et qui est mise en suspension par le vent et les courants d'air. A ce niveau, les traitements aériens contribuent de façon significative à la contamination de l'atmosphère.
2. Par volatilisation de post-application à partir des sols traités : elle semble même être dans certains cas plus important que la dérive qui a lieu au moment des applications.
3. Par érosion éolienne sous forme adsorbée sur les poussières de sol traité.

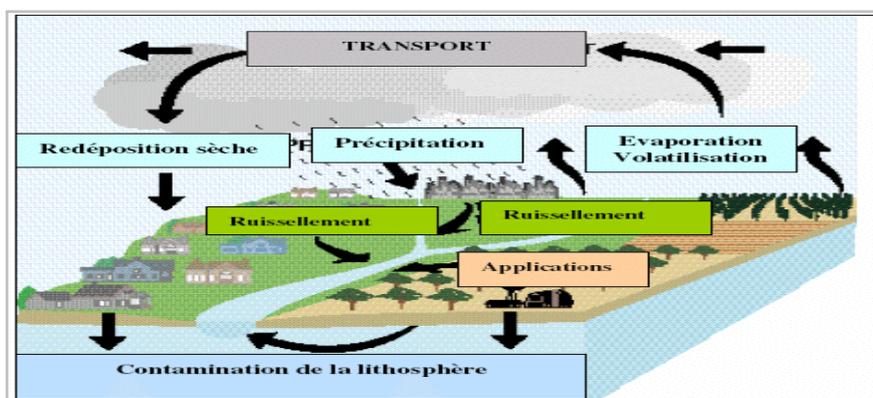


Figure 2 : Cycle de contamination atmosphérique par les pesticides (Fenske, 2002)

## 1.4.2 Les impacts sur la santé humaine

Tôt ou tard, nous entrons tous en contact avec des pesticides. Les ouvriers et les agriculteurs régulièrement exposés à de fortes concentrations ne sont pas les seuls. Tout ceux qui utilisent les pesticides que se soit des insecticides, des produits contre les mauvaises herbes ou des fongicides à la maison ou au jardin sont soumis dans une mesure plus ou moins grande à ces substances toxiques, Nous en savons plus à propos des effets à court terme sur la santé humaine. Ce sont les conséquences à long terme qui restent difficile à évaluer. Nous ignorons par Exemple les effets à long terme d'une exposition quotidienne à de faibles doses de pesticides via l'alimentation et l'eau. On comprend que l'utilisation des pesticides suscite autant de doutes et d'inquiétudes qui résultent que se soit à l'intoxication aiguë ou l'intoxication chronique.

### 1.4.2.1 L'intoxication aiguë

La toxicité aiguë des pesticides résulte d'une mauvaise utilisation, d'un usage accidentel des pesticides ou d'une intoxication volontaire souvent gravissime (Cherin et al., 2012) Les plus exposés sont les utilisateurs professionnels, agriculteurs en tête. Pour éviter une intoxication aiguë, les agriculteurs, horticulteurs et ouvriers des usines concernées doivent adopter des mesures de précaution lors de la manipulation des produits. L'exposition aux pesticides peut prendre la forme de différents symptômes : irritations oculaire, nasale et de la gorge, nausée, vomissements, irritation de la peau, démangeaisons, faiblesse musculaire, tremblements, maux de tête, troubles de la vision, maux de ventre, diarrhées, fièvre et bouffées de chaleur.

### 1.4.2.2 L'intoxication chronique

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, dans certains cas il s'agit de plusieurs dizaines d'année, cette exposition chronique provoque plusieurs effet pathologique parmi les on trouve :

### 1. Les effets cancérigènes

A ce jour, plusieurs pesticides ont été identifiés comme des cancérigènes connus, probables ou possibles pour l'homme (**Bouziari, 2007**) L'association entre pesticides et risque de cancer est une question difficile à documenter compte tenu des nombreux produits utilisés et de leur évolution en fonction de la période d'utilisation et des types de cultures ainsi que leur voie de dégradation. Néanmoins, les expositions aux pesticides ont été plus particulièrement mises en cause dans certains types de cancers. Le groupe d'étude sur l'oncogène environnementale (GÉOE) révèle au terme de ses études ayant porté sur 35 pesticides, que la moitié ont des propriétés cancérigènes pour les systèmes hématopoïétique, lymphatique et les tissus mous, mais aussi pour le côlon, la prostate, l'ovaire, le cerveau et le sein (**Maamri, 2016**).

### 2. Les effets sur le système endocrinien

Les pesticides peuvent perturber le système hormonal ou endocrinien et provoquer un déséquilibre physiologique. Parmi les effets possibles chez l'humain, on peut noter l'obésité, la décalcification des os et le diabète. Les pesticides soupçonnés être des modulateurs endocriniens pourraient aussi être associés au développement du cancer du sein, à une réduction de la fertilité mâle, à des dommages aux glandes thyroïde et pituitaire, à la diminution du système immunitaire et à des problèmes liés au comportement (**Onil et al., 2001**).

### 3. Les effets sur le système de reproduction

La reproduction concerne l'ensemble des étapes allant de la production des gamètes conditionnant la fertilité, jusqu'à la maturité sexuelle d'un individu, en passant par la fécondation, la nidation de l'œuf, puis le développement embryonnaire et fœtal. Toutes ces étapes sont sujettes à de nombreuses divisions cellulaires, extrêmement sensibles aux agents environnementaux (**Multigner, 2005**) Plusieurs études se sont intéressées aux effets des pesticides sur la reproduction, en particulier sur la fertilité masculine. Les pesticides peuvent agir au niveau de la spermatogénèse via des altérations des hormones ou des effets génotoxiques (**Toppari et al., 1996**).

#### 4. Les effets neurologiques

Elles sont différentes selon le produit incriminé par exemple les pesticides de types : Les organochlorés induisent une fatigabilité musculaire et une diminution de la sensibilité tactile. Les organophosphorés entraînent des céphalées, des troubles de l'humeur (anxiété, irritabilité, dépression), parfois des hallucinations. Certains pesticides sont également responsables de paralysie. L'existence d'effets neurologiques des pesticides sur la santé des personnes exposées a connu une reconnaissance officielle récente avec l'inscription de la maladie de Parkinson (**Primas et al., 2012**) L'exposition chronique à certains pesticides pourrait augmenter les risques de maladie de Parkinson de près de 70% (**De Jaeger et al., 2012**).

### 1.5 Le marché de pesticides

#### 1.5.1 Le marché mondial de pesticides

Au niveau mondial, l'expansion de l'usage des pesticides continue à s'effectuer depuis plus d'un demi-siècle. En effet, la croissance de leur utilisation dans le Tiers-monde compense une certaine régression de leur consommation (en tonnage) dans les pays développés (**Ramade, 2005**), La vente des pesticides rapporte à l'industrie environ 40 milliards de dollar par an. La part de l'Afrique dans le commerce mondial des pesticides est estimée à 4 %. Cette part est très loin de celle de l'Amérique du Nord avec 21%, de l'Amérique latine 20,3 %, de l'Europe 30,3 % et de l'Asie 24,4 %.les insecticides, constituent à l'échelle globale la catégorie prépondérante en matière de substances produites, on constate que l'usage des herbicides s'accroît actuellement au détriment des autres pesticides (**Schreinemachers et Tipraqsa, 2012**) (46,3 %), ensuite, les fongicides (25,7%) et les insecticides (24,9%).

#### 1.5.2 Le marché de pesticides en Algérie

L'Algérie est classée parmi les pays utilisant les plus grande quantités de pesticides, 400 produits phytosanitaire sont homologués en Algérie dont une quarantaine de variétés sont largement utilisées par les agriculteurs (**Bouziyani, 2007**), Elle utilise entre 6.000 à 10.000 T/ans de pesticides; e qui correspond à taux d'utilisation de 15% par apport des besoins normatif de 50.000 tonnes

(Moussaoui et Tchoulak, 2005), Le marché algérien en pesticides ne cesse pas d'augmenter; en 2009 l'Algérie a importé 67 millions USD de pesticides et en 2008 et 77 millions USD contre 49,5 million USD en 2007(Douanes, 2010).

**Tableau 2 : Besoins normatifs et taux d'utilisation des pesticides en Algérie (MADR, 2015)**

Type de pesticides	Besoins normatifs(T)	Vente moyenne (T)	Taux d'utilisation de pesticides(%)
Fongicides	30000	4663	15
Insecticides	186000	3685	20
Herbicides	3208	577	18

## 2 Généralité sur l'application des pesticides

Les pesticides font partie intégrante de l'agriculture intensive (Riedo et al., 2021) ils dépendent sur des techniques et conditions d'application spécifique pour éviter les risques sanitaires.

### 2.1 Les conditions météorologiques d'application des pesticides

Les conditions météorologiques comme le vent, la température de l'air, son taux d'humidité relative et les précipitations influencent l'efficacité des pulvérisations et les risques de pertes de produits antiparasitaires par ruissellement et dérive (Deveau, 2010).

#### 1. La température

Elle affecte le taux d'évaporation ou volatilisation du jet de pulvérisation. Une haute température augmente le taux de volatilisation du produit chimique et augmente aussi le taux d'évaporation du liquide formant les gouttelettes de pulvérisation (El Aissaoui, 2015).

#### 2. Le vent

La vitesse du vent acceptable varie en fonction du type d'application. Plus les gouttelettes sont fines, plus elles sont transportées facilement par le vent (Piché, 2008) et sa direction a aussi un effet significatif sur les gouttelettes de pulvérisation (El Aissaoui Abdellah, 2015).

### 3. Humidité relative de l'air

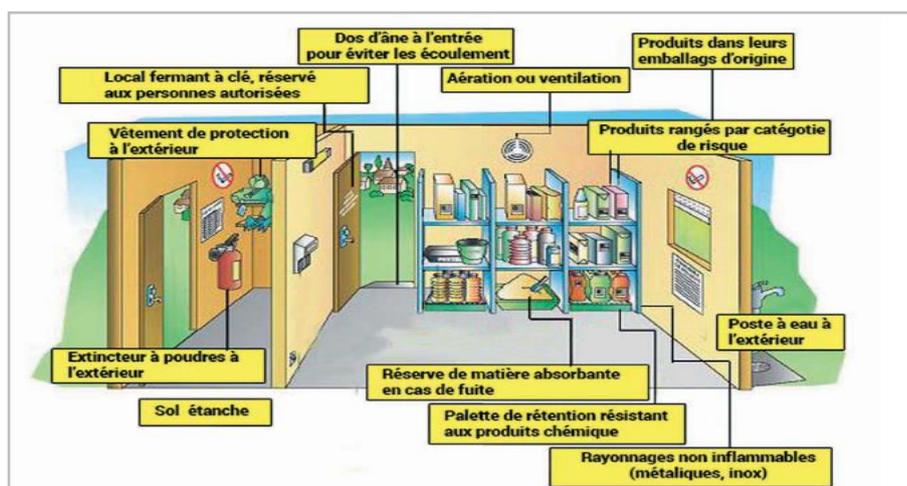
Une faible humidité augmente aussi le taux d'évaporation des gouttelettes. Il est bien de pulvériser une bouillie quand la température est faible (moins de 28 °C) et l'humidité est élevée (plus de 50 %) (El Aissaoui, 2015).

### 4. Précipitations

Les précipitations qui se produisent durant ou après un traitement de pesticide lessiveront le site visé, ce qui aura pour effet d'en être le pesticide appliqué (Overholt et Castleton, 1989).

## 2.2 Stockage de pesticides

Il faut non seulement prendre les précautions lors de l'usage des produits chimiques mais aussi les stocker dans des lieux sécurisés (El Aissaoui, 2015) Afin de protéger l'homme et l'environnement, il convient de respecter certaines règles applicables au stockage des pesticides, Par ailleurs, les pesticides mal stockés peuvent perdre leur efficacité contre les parasites qu'ils sont censés éliminer. Vous ne devriez jamais tenter de stocker plus de pesticides qu'il ne vous en faut pour une campagne. Plus les pesticides ne sont conservés Longtemps, plus les produits et les récipients risquent de s'abîmer. La durée de vie en rayon suppose que le pesticide est bien stocké (Overholt et Castleton, 1989).



**Figure 3 :** Stockage des produits phytosanitaires à usage agricole (MDAR, 2017)

## 2.3 Mesure de sécurité

### 2.3.1 L'équipement de protection individuelle (EPI)

L'opérateur doit prendre des précautions pour ne pas entrer en contact avec les produits chimiques (El Aissaoui, 2015) Aucun pesticide ne peut être utilisé de façon sécuritaire sans le port de vêtements de protection individuelle (Fredon, 2012) L'équipement de protection individuelle sert de barrière contre l'exposition aux pesticides. L'utilisation de ces équipements assure la protection contre les différentes voies d'exposition à ces produits et réduire ainsi les risques de contamination (Saint-Laurent et Onil, 2001).



Figure 4 : Les équipements de protection individuelle (Fredon, 2012)

#### 1. Protection des voies respiratoires

Les masques de protection respiratoire font partie des équipements de protection individuelle (EPI) incontournables. Ils permettent d'exercer une activité en contact avec les produits phytosanitaires sans risquer d'inhaler des substances potentiellement toxiques pour la santé, Un masque respiratoire muni d'une cartouche filtrante convenant aux pesticides doit être porté pour manipuler certains produits chimiques. Cette sorte de masque respiratoire couvre le nez et la bouche, et comprend généralement deux filtres à remplacer (Overholt et Castleton 1989).

#### 2. Protection des yeux

Le port de lunettes de protection est impératif. Les lunettes ou masques faciaux doivent être en matériaux souples traités antibuée de norme EN 166 (MSA, 2000)

Elle est indispensable durant les opérations de mélange et de remplissage, ou durant la manipulation de produits chimiques hautement toxique (**Overholt et Castleton, 1989**).

### **3. Protection des mains**

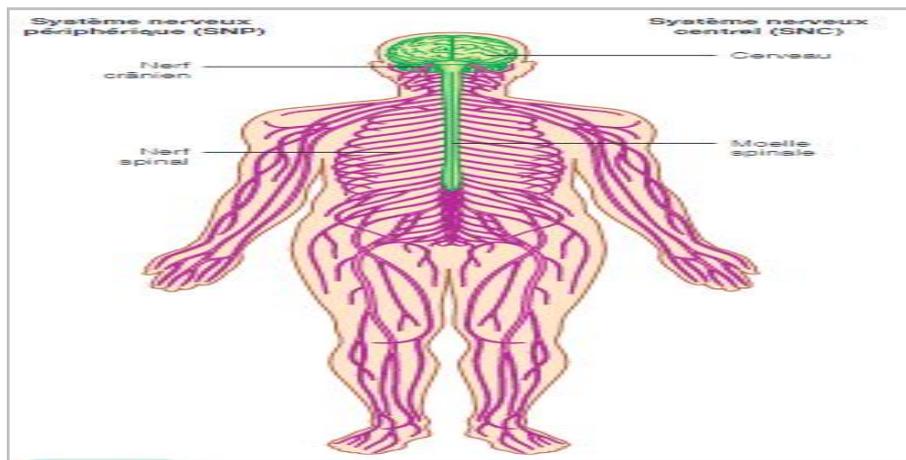
Le choix d'un gant doit permettre d'assurer une protection suffisante par rapport aux risques rencontrés tout en conservant l'aisance des gestes le confort de la main nécessaires pour accomplir le travail sans contraintes excessives.

*Chapitre II :*  
*Les maladies*  
*neurodégénérative*

## 1 Généralité de système nerveux

### 1.1 Le système nerveux

Le système nerveux est un réseau complexe de nerfs et de cellules nerveuses (neurones) qui font circuler des signaux et des messages provenant du cerveau et de la moelle épinière vers différentes parties du corps, et vice versa. Il est constitué du système nerveux central et du système nerveux périphérique (Martini et *al.*, 2012).



**Figure 5 :** Système nerveux central (SNC, en vert) et système nerveux périphérique (SNP, en violet) (Drake et *al.*, 2010).

#### 1.1.1 Le cerveau

Le cerveau (cerveau ainsi que mésencéphale et cerveau postérieur) se compose d'un cortex, composé de neurones-corps constituant de la matière grise, tandis qu'à l'intérieur, il y a plus de matière blanche qui forme des tractus et des commissures. Outre la matière grise corticale, il existe également une matière grise sous-corticale qui constitue un grand nombre de noyaux différents (Kander et *al.*, 2012) Le cerveau est appartient à l'encéphale, qui comprend le diencephale, le tronc cérébral et le cervelet en suspension dans le liquide céphalo-rachidien, un liquide amortisseur de chocs qui permet le transport de molécules et la récupération des déchets (Pascal, 2010).

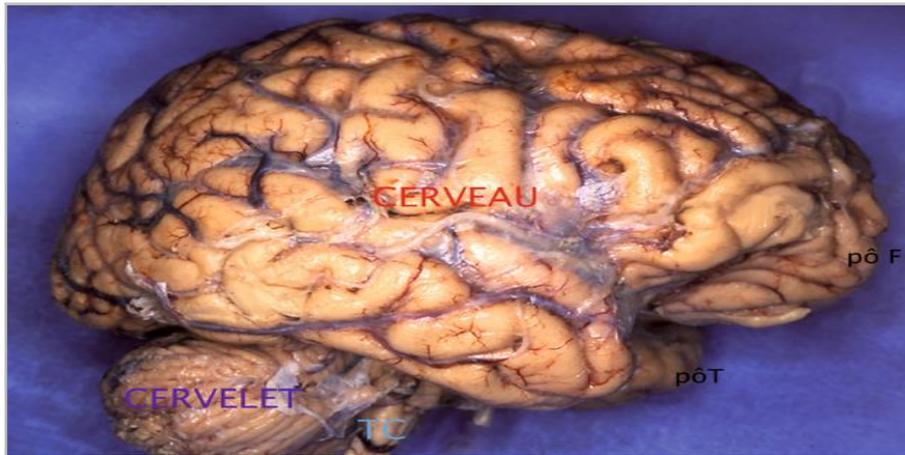


Figure 6 : Vue latérale droite d'un cerveau (Di Marino et al., 2011).

### 1.1.2 Les neurones

Les Cellules nerveuses (neurones) sont les unités fonctionnelles du SNC et forment un réseau qui s'étend dans tout l'organisme. Bien qu'elles ne soient pas les plus nombreuses dans le système nerveux, ce sont les plus importantes. Pour indication le système nerveux possède 10% de neurones pour 90% de cellules gliales. (Simon, 2009).

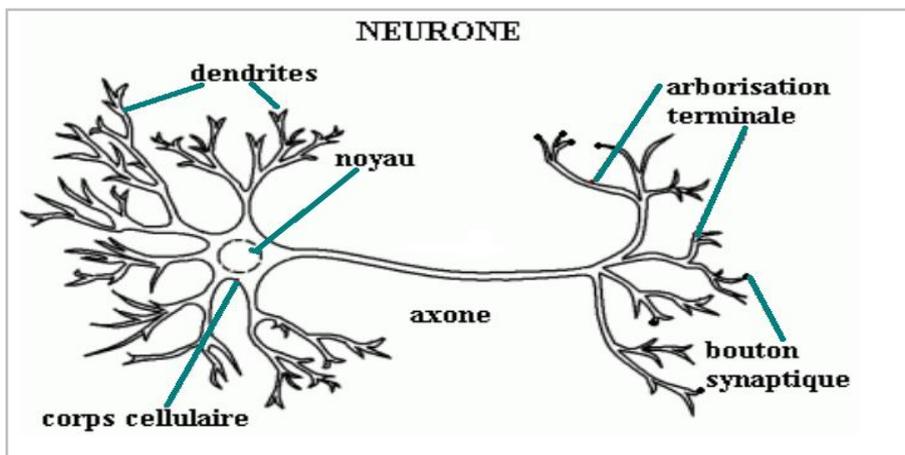


Figure 7 : Structure d'un Neurone (Selouani, 2015).

### 1.1.3 Les neurotransmetteurs

Les neurotransmetteurs sont des substances chimiques assurent la transmission des messages d'un neurone à l'autre. La production de cette molécule agit sur plusieurs organes (Silber et Schmitt, 2009) En voici quelques-uns parmi les principaux :

### 1. Acétylcholine (ACh)

L'acétylcholine (ACh) est le premier neurotransmetteur à avoir été identifié. Cette molécule est libérée par les neurones connectés aux neurones qui contrôlent les battements du cœur et les muscles volontaires, les faisant ainsi se contracter. L'ACh est également un neurotransmetteur impliqué dans de nombreuses régions du cerveau (**Fièvre et Mulle, 2013**). Chaque deux molécules d'AC diffusent de l'autre côté et liées avec un récepteur cholinergique (**Martin et al., 2006**). L'ACh dans le cerveau joue un rôle important dans l'attention, la mémoire et le sommeil. Dans la maladie d'Alzheimer, on a observé la mort des neurones libérant de l'ACh ce qui fait de la restauration de ce neurotransmetteur dans le cerveau l'objectif de récentes recherches. Les drogues qui inhibent l'acétylcholine estérase (augmentant l'ACh dans le cerveau) constituent un des principaux traitements symptomatiques utilisés pour traiter la maladie d'Alzheimer (**Fièvre et Mulle, 2013**).

### 2. Dopamine (Da)

La dopamine est un des nombreux neurotransmetteurs du cerveau. Elle est spécifiquement synthétisée dans les neurones mDA présents dans le CNS et de la rétine. Le neurotransmetteur est un composé organique faisant partie de la famille des catécholamines (**Beaulieu et Gainetdinov, 2011**) elle a un impact sur de multiples neurones, et elle joue un rôle modulateur des fonctions psychiques et motrices essentielles. Elle est impliquée dans de multiples pathologies telles que le Parkinson, la Schizophrénie, le syndrome de la Tourette et l'hyperprolactinémie, ce qui fait des systèmes dopaminergiques le centre d'intérêt de beaucoup de recherches (**Fahd Awada, 2013**).

### 3. GABA

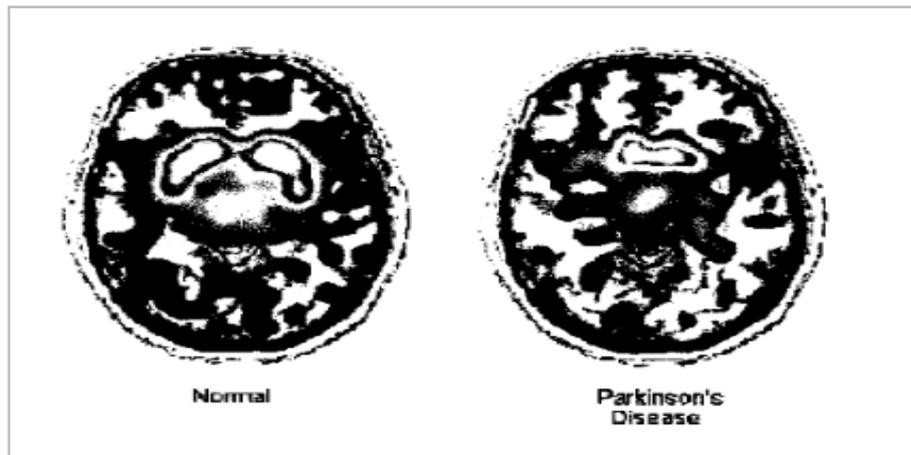
Acide g-aminobutyrique (GABA) est le principal neurotransmetteur inhibiteur dans le système nerveux central. Les neurones GABAergiques jouent un rôle essentiel dans le contrôle du niveau d'excitabilité des réseaux neuronaux (**Fritschy, 2003**).

## 2 Les Maladies neurodégénérative

Les maladies neurodégénérative se trouvent au cœur des enjeux de santé publique. Ces maladies certes très diverses sont pourtant très répandues parmi les personnes âgées. Une maladie neurodégénérative est une affection qui touche le cerveau et le système nerveux, et qui évolue progressivement (**Pillou, 2014**) une maladie neurodégénérative est une condition pathologique affectant les neurones en les condamnant à une mort certaine. En pratique, ce terme recouvre un ensemble hétérogène d'affections de diverses populations de neurones du système nerveux incluant le cerveau et la moelle épinière (**Brown, 2005**) Plusieurs maladies apparentes entrent dans le lot des maladies neurodégénérative les plus ubiquitaires sont : la maladie de parkinson, la maladie d'Alzheimer, la maladie de sclérose latérale amyotrophique.

### 2.1 La maladie de Parkinson MP

la MP est une maladie neurodégénérative d'évolution progressive qui se caractérise sur le plan anatomique par une perte des neurones dopaminergiques de la pars compacta de la Substantia Nigra (SNPC), associée à une dégénérescence des neurones serotoninergiques (Noyau du Raphé), des neurones noradrénergiques du Locus coeruleus et des neurones cholinergiques du noyau basal de Meynert (**Kone, 2012**) elle résultant d'une interaction entre influences environnementales et génétiques. Le facteur de risque principal est l'âge avec un âge moyen du diagnostic à 58 ans. Les hommes sont 1.5 fois plus atteints que les femmes. Les facteurs environnementaux incluent l'exposition aux agents phytosanitaires (pesticides, herbicides, insecticides) et aux solvants (**Noyce et al., 2012**).



**Figure 8** : Marquage de la F-DOPA en PET-scan À gauche: un cerveau sain. À droite: un cerveau de patient (**Bureau, 2006**).

### 2.1.1 Symptômes cliniques

Le diagnostic de la maladie de Parkinson est clinique et impose une démarche diagnostique stéréotypée dont la première étape est l'identification de la triade symptomatique akinésie, rigidité et tremblement de repos (**Houet, 2005**).

#### 1. Akinésie

Caractérisée par un retard à l'initiation du mouvement et des anomalies de son exécution : diminution de la vitesse (bradykinésie) et de l'amplitude (hypokinésie), une mimique figée (hypomimie), une réduction de l'amplitude du balancement d'un bras, de l'écriture (micrographie).

#### 2. Rigidité

Du parkinsonien est plastique, dite en tuyau de plomb (le membre garde la position qui lui est imprimée). Elle peut céder par à-coups (phénomène de la roue dentée).

#### 3. Tremblement de repos

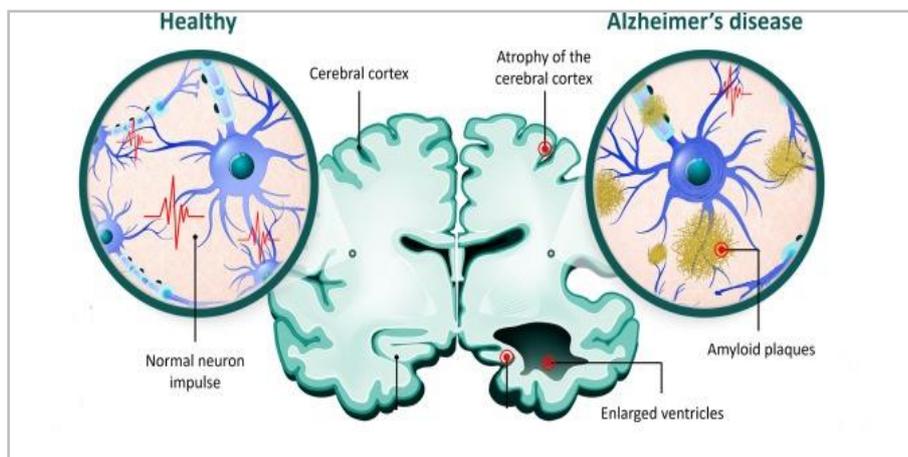
Initialement asymétrique, touche un ou plusieurs membres, plus rarement le menton et la langue. Le tremblement est lent présent au repos, ou lors de la marche. Il disparaît lors du mouvement volontaire, et son amplitude est augmentée par le calcul mental ou l'émotion.

#### 4. Les signes associés

La sialorrhée est parfois précoce et témoigne de l'extension au système nerveux autonome, des lésions du tronc cérébral, l'hypersécrétion sébacée (aspect luisant du visage) et des accès d'hypersudation ou des troubles vasomoteurs sont fréquents.

### 2.2 Maladie d'Alzheimer

La maladie d'Alzheimer est une maladie neurodégénérative caractérisée par une altération lente et progressive de la mémoire et (Ploton, 2009) et une (Atteinte cérébrale progressive conduisant à la mort neuronale et de certaines fonctions intellectuelles (cognitives) conduisant à des répercussions dans les activités de la vie quotidienne (Clanet, 2018).



**Figure 9 :** Comparaison entre les neurones d'Alzheimer (Gao et al, 2019).

#### 2.2.1 Symptômes cliniques

La maladie d'Alzheimer se développe dans le cerveau 10 à 15 ans avant l'apparition des premiers symptômes (Pr Mathieu Ceccaldi).

##### 1. Trouble de mémoire

Les défaillances de la mémoire comptent parmi les premiers signes de la maladie d'Alzheimer et de la plupart des autres démences.

## 2. Troubles du geste (apraxie)

La personne oublie même quels sont les objets et à quoi ils servent. La succion, la mastication et la déglutition, premiers réflexes acquis, sont le plus longtemps préservés.

## 3. Troubles du langage (aphasie)

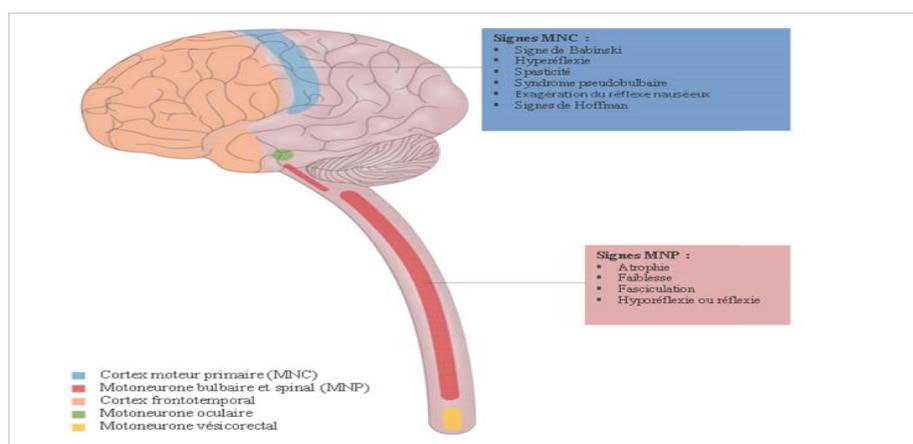
Chez la personne qui souffre d'une maladie d'Alzheimer, ou d'une autre forme de démence, le langage se modifie.

## 4. Troubles de la reconnaissance (agnosie)

Les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer deviennent incapables de reconnaître des visages et des objets. Le problème ne se situe pas au niveau de la vision ou de la mémoire, mais d'une incapacité du cerveau à traiter l'information visuelle, auditive, olfactive, etc.

### 2.3 La Sclérose latérale amyotrophique (SLA)

La sclérose latérale amyotrophique (SLA), dénommée aussi « maladie de Charcot » en référence au neurologue français, Jean-Martin Charcot qui l'a décrite pour la première fois en 1865 (**Bouche et Forestier, 1999**) La SLA est une affection neurodégénérative du système nerveux touchant aussi bien le motoneurone périphérique que central, responsable d'une sclérose siégeant au niveau de la partie latérale de la moelle épinière, s'exprimant cliniquement par une amyotrophie (**Pradat et al., 2016**).



**Figure 10** : Sites préférentiels d'implication neuronale dans la SLA (**Bart Swinnen et Wim Robberecht, 2014**).

### 2.3.1 Symptômes cliniques

Les signes cliniques sont peu spécifiques de la pathologie et débutent différemment selon la forme de SLA incriminée. Cependant, c'est leur association et leur évolution dans le temps qui doivent alerter le corps médical.

#### 1. Atteinte spinale

Les principaux signes cliniques évocateurs d'une atteinte spinale sont : une amyotrophie, des crampes, des fasciculations, une faiblesse voire un déficit moteur, une hypotonie (Prete, 2016).

#### 2. Atteinte bulbaire

Des troubles de la déglutition, une dysphonie, une dysarthrie, une amyotrophie linguale avec fasciculations, une stase salivaire, un voile du palais flasque et a réactif (Prete, 2016). Dans les stades plus avancés de la maladie, des difficultés à respirer surviennent parce que les neurones qui contrôlent les muscles respiratoires sont atteints.

### 3 Neurotoxicité des pesticides

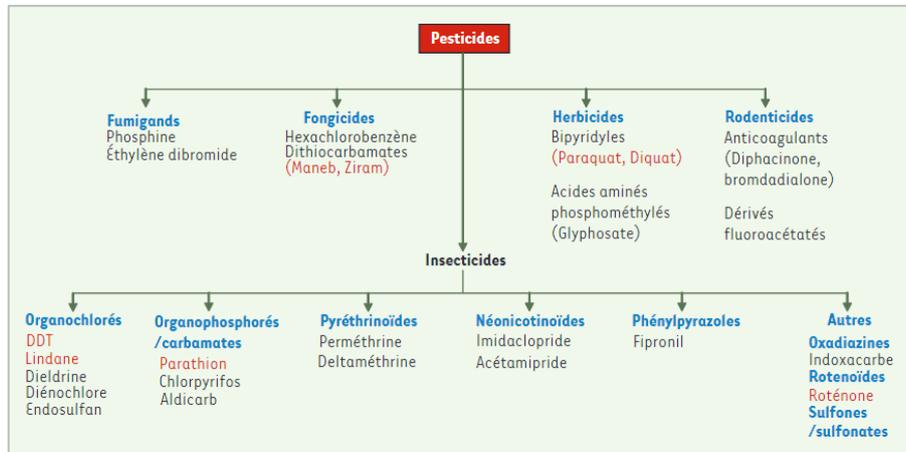
#### 3.1 Définition de neurotoxicité

La neurotoxicité peut être définie comme la capacité de provoquer des effets néfastes sur le système nerveux central, les nerfs périphériques ou les organes sensoriels (Zayeds, 2003) une altération fonctionnelle du système nerveux, qui trouve son origine dans l'exposition des agents biologique, physique ou chimique (Philbert et al., 2000 ; Bear et al., 2016).

##### 3.1.1 Effet de pesticides sur le système nerveux

Les pesticides sont des molécules largement disséminées dans l'environnement. Ils sont toxiques pour les insectes et, dans une moindre mesure, pour les organismes aquatiques et les mammifères. De ce fait, ils sont couramment classés en fonction des organismes ciblés et/ou de leur mode d'utilisation. Ils regroupent cinq familles de molécules dont les modes d'action sont très variés : dont les fumigants, les fongicides, les herbicides, les rodenticides et les insecticides On peut également y ajouter les acaricides et les molluscides. Chaque famille inclut

des sous-familles de produits et des métabolites avec des compositions chimiques différentes, ce qui augmente la complexité des modes d'action. À ce jour, peu d'études ont évalué l'effet neurotoxique des pesticides chez l'homme (Steeve et al., 2013).



**Figure 11** : Les différentes familles de pesticides. En rouge, quelques molécules pour lesquelles l'effet neurotoxique (Steeve et al., 2013)

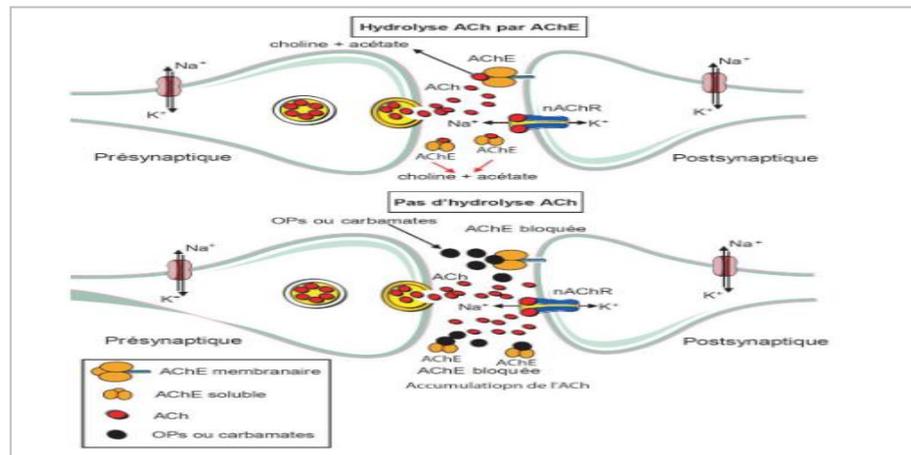
Les effets neurotoxiques des pesticides peuvent être classés en quatre groupes principaux (Steeve et al., 2013) :

- Ceux qui causent une perte des neurones par apoptose ou nécrose (neuropathies).
- Ceux qui entraînent une dégénérescence des axones (axonopathies).
- Ceux qui altèrent la structure de la myéline (myélinopathies).
- Ceux qui affectent la neurotransmission, en interférant avec la libération ou la recapture des neurotransmetteurs, ou en agissant comme agoniste/antagoniste de récepteur.

Les insecticides sont les plus neurotoxiques de pesticides, ses neurotoxicité se manifeste par :

- Le blocage de la propagation de l'influx nerveux au niveau des neurones et des synapses, tant au niveau du système nerveux central que périphérique.
- Action sur la transmission axonale de l'influx nerveux , La transmission de l'influx nerveux est possible grâce à une différence de potentiel de part et d'autre de la membrane axonale, maintenue par des différences de concentrations en ions Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> et Cl<sup>-</sup>, intra et extracellulaires.

- Action sur les synapses et les neuromédiateurs c'est l'exemple de Les organophosphorés et carbamates agissent au niveau des synapses cholinergiques en inhibant le fonctionnement de l'acétylcholine estérase, l'enzyme de dégradation de l'acétylcholine. L'acétylcholine s'accumule donc dans l'espace inter-synaptique et provoque une hyperexcitation menant à la mort.



**Figure 12 :** Le mécanisme d'action toxique des OPs et carbamates principal est de bloquer la dégradation de l'acétylcholine au niveau des synapses cholinergiques par inhibition de l'AChE (Abdellah, 2011).

### 3.1.2 Impact de pesticides sur les maladies neurodégénérative

ce jour, peu d'études ont évalué l'effet neurotoxique des pesticides chez l'homme. Néanmoins, des études épidémiologiques ont suggéré un lien entre la survenue des maladies neurodégénérative et le fait d'être agriculteur, et/ou de travailler ou de vivre au voisinage d'une exploitation agricole parmi ces maladies : les maladies de Parkinson et d'Alzheimer. Quant à la sclérose latérale amyotrophique montre peu d'études montre l'impacte de pesticides, La maladie de Parkinson est la maladie neurodégénérative la plus fortement suspecte d'être reliée à l'exposition aux pesticides. (Stevee et al., 2013).

### 3.1.2.1 Pesticides et parkinson

La maladie de Parkinson est la maladie neurodégénérative la plus fortement suspecte d'être reliée à l'exposition aux pesticides plusieurs études montrent l'action des pesticides sur cette maladies concernant la roténone Bien que la sévérité des dégénérescences neuronales soit variable d'un modèle à l'autre, on peut observer, dans certains neurones, la présence des corps de Lewy qui sont des inclusions éosinophiles apparaissant précocement dans la maladie de Parkinson, ainsi qu'une hyper phosphorylation de la protéine Tau(**Sherer et al., 2003**) Des réductions de 35 % de la densité des protéines de transport de la sérotonine dans le striatum, de 26 % du nombre des neurones noradrénergiques dans le locus coeruleus et de 29 % de celui des neurones cholinergiques dans le noyau pédonculopontique sont aussi associées à l'exposition à la roténone(**Hoglinger et al., 2003**) Il se manifeste aussi à l'intérieur du neurone, elle s'accumule dans le complexe 1 mitochondriale, produisant un dysfonctionnement de celui ci, et induit la formation d'espèces réactives de l'oxygène qui amènent à la dégénération des neurones dopaminergiques (**Cicchetti et al., 2009**) Contrairement à la roténone, l'herbicide paraquat (N,N-diméthyl--4-bipyridium), n'est pas capable de traverser librement la barrière hématoencéphalique. Mais, plusieurs hypothèses ont été avancées afin d'expliquer sa neurotoxicité. Le paraquat utiliserait les systèmes de transport des acides aminés neutres, probablement celui de la leucine, afin de traverser la barrière hématoencéphalique (**McCormack et Di Monte, 2003**) Une fois dans le milieu extracellulaire, il pourrait entraîner une réaction inflammatoire qui activerait les cellules gliales et prédisposerait les neurones dopaminergiques à une mort cellulaire prématurée, en cas d'expositions répétées (**Purisai et al., 2007**).

*Partie II :*

*Partie Pratique*

*Chapitre I :*  
*Méthodologie*  
*d'étude*

## 1 Méthodologie

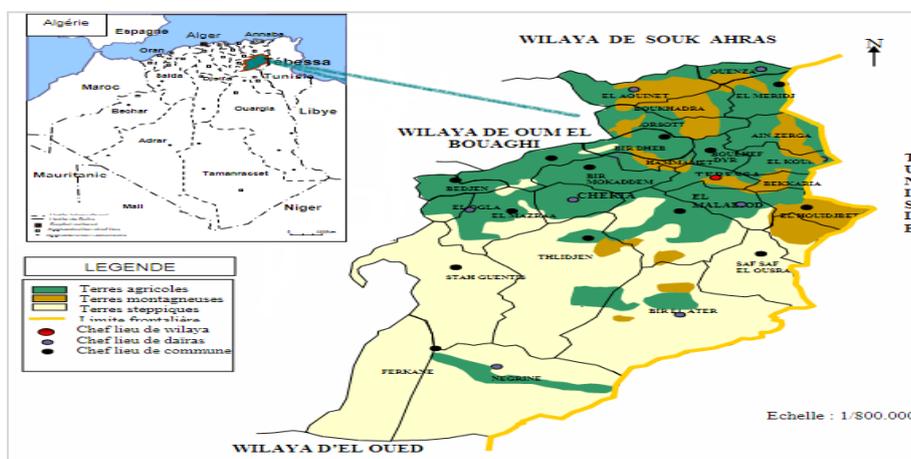
### 1.1 Cadre d'étude

Notre étude est déroulée au niveau de la région de Tébessa, La situation géographique et les facteurs climatiques sont les deux principaux donnés pour décrire la région d'étude.

#### 1.1.1 Cadre géographique et climatique de la région d'étude

##### 1.1.1.1 Cadre géographique de Tébessa

La Wilaya de Tébessa est issue du découpage administratif de 1974, elle s'étend sur une superficie de 14.227 Km<sup>2</sup> et compte une population estimée à fin 2008 à 648.703 habitants (ONS, 2008) soit une densité moyenne de 47 habitants par Km<sup>2</sup>, située à une altitude variant entre 800m et 1000m, délimite au nord par la wilaya de Souk Ahras, au Nord-Ouest par les Wilayas d' Oum El Bouaghi et Khenchela, à l'Est par la Tunisie (sur 300Km de frontières) et enfin au Sud par la Wilaya d'El Oued.



**Figure 13** : carte géographique de la wilaya de Tébessa  
(A.N.A.T, W. de Tébessa, 2001)

##### 1.1.1.2 Situation climatique

Les caractéristiques climatiques de la région de Tébessa sont dominées par un climat de hautes plaines telliennes, caractérisés par une région continentale et la majeure partie de la région appartient à la zone de tendance aride à Semi-aride (Aissaoui, 2014).

### 1. La température

Les données sur la température dont dispose, sont des valeurs moyennes mensuelles et annuelles, Les températures enregistrées de l'année 1972 à 2017 montrent que le mois le plus froid de cette période est le mois Janvier avec une Température moyenne mensuelle de  $-1,19$  0C, et que le mois le plus chaud est le mois juillet avec une température moyenne mensuelle de  $37,53$  0C.

**Tableau 3 :** Températures mensuelles maximales (M), minimales (m) et moyennes (M) en 0C dans la région de Tébessa de 1972-2017(**Station météorologique Tébessa**)

Année s/mois	Jan	Fév	Mr s	Avr	Mai	Jui n	Juil .	Aou t	Sep	Oct	No v	Dec	
1972-2017	M	15.86	16.43	20.8	25.45	30.39	34.93	37.53	37.05	32.48	27.59	20.73	16.51
	m	-1.59	0.76	0.92	4.02	7.64	12.03	16.53	15.32	12.16	8.15	3.02	-0.31
	M	7.34	8.6	10.87	14.74	18.97	23.48	26.94	26.19	22.32	17.87	11.87	8.10

### 2. Les précipitations

On Constate que le mois le plus pluvieux est le mois de Mai avec une moyenne de précipitation de  $49,18$  mm, par contre le mois de Juillet est le plus sec avec une moyenne de précipitation de  $15,98$  mm.

**Tableau 4 :** La moyenne des Précipitations mensuelles dans la région de Tébessa des 1972-2017(**Station météorologique Tébessa**)

Années/mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
1972-2017	27.6	26.5	33.7	28.8	49.8	25.06	15.98	26.97	42.37	33.47	36.03	29.75
P (mm)												

### 3. Le vent

Les vents dominants sont de direction Ouest-Nord-Ouest (WNW) au cours de tous les mois sauf le mois de juillet, août et décembre; qui sont caractérisés par des vents dominants de direction Nord Ouest (NW), seul le mois d'Octobre est caractérisé par des vents dominants de direction Ouest (W).

**Tableau 5 :** Moyenne de la vitesse du vent (m/s) avec leur direction dominante 1972-2012(Station météorologique Tébessa)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
Vitesse de vent (m/s)	3.26	3.65	3.85	3.54	3.41	3.21	3.04	2.77	2.60	2.47	3.02	2.77
Direction de vent	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	NW	NW	WNW	W	WNW	NW

#### 4. L'humidité

Dans la région d'étude, l'humidité relative de l'air connaît de grandes fluctuations, d'une année à une autre et au cours des mois d'une même année. Elle fluctue entre 45,5 et 74,94 %. Les valeurs les plus élevées sont enregistrées durant la période hivernale, et correspondent notamment aux mois de janvier et de décembre où l'humidité relative dépasse les 68 %. La sécheresse de l'air s'établit en été, surtout au cours des mois de juin, juillet et août où le pourcentage d'humidité ne dépasse pas les 46,5%.

**Tableau 6 :** Moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (H.R.) exprimée en (%) pour la période 1972-2017 (Station météorologique Tébessa)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
HU	68.89	67.55	64.51	58.06	53.90	45.50	45.9	46.5	59.0	61.9	67.2	74.9

#### 1.2 L'agriculture dans la région de Tébessa

La wilaya de Tébessa dispose de 312 047 ha, Plus de 50% de ces terres sont restées inexploitées durant des décennies et maintenues en jachère (Lakhel, 2021) et de terre dont 12 000 ha irrigués sont exploités dans la céréaliculture (blé dur, orge) et la production de pomme de terre et autre de l'agriculture d'olive.

### 1.3 Choix de zones d'études

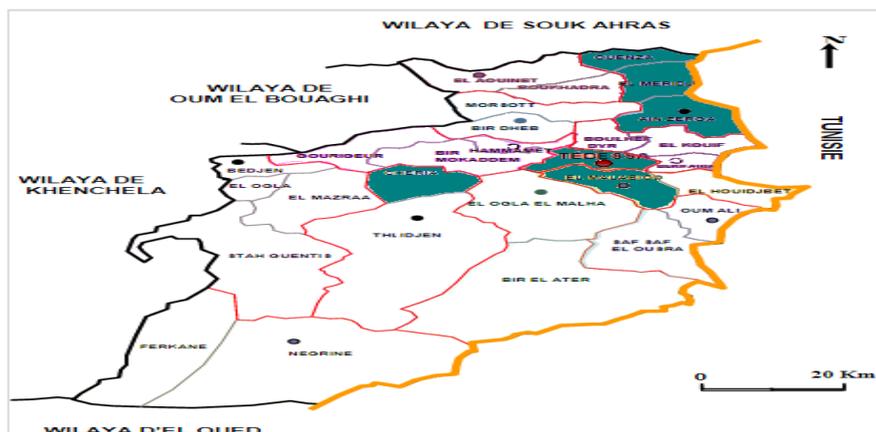
L'étude est déroulée au niveau de la région de Tébessa. Pour effectuer notre étude, nous avons choisis 4 zones d'études sont :

**Zone 01** : Commune de Tébessa

**Zone 02** : Daïra d'Ouenza

**Zone 03** : Daïra de Cheria

**Zone 04** : Daïra d'El Ma Labiod

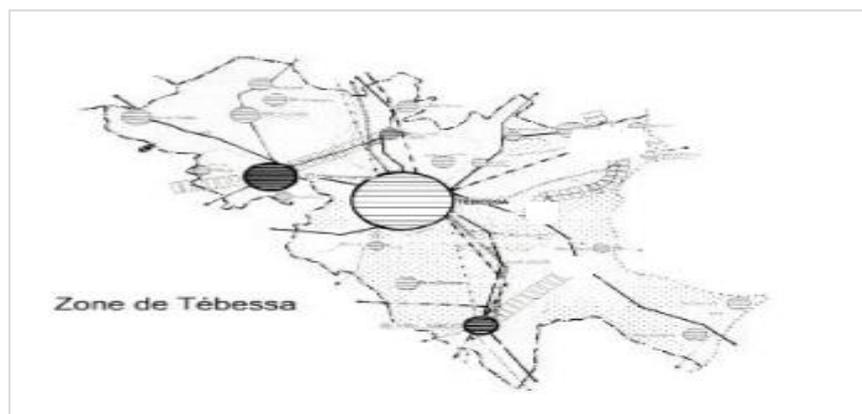


**Figure 14** : Localisation de zones d'étude (PDAU Tébessa, 2008)

#### 1.3.1 Cadre géographique

##### 1. Commune de Tébessa

La commune de Tébessa est constituée à plus de 98% du chef lieu en termes de population, Elle est limitée au nord par la commune de Boulhef Dyr, et au sud par la commune d'El Malabiod, l'est par la commune de Bekkaria, l'ouest : par les communes de Bir Mokkadem et El Hammamet (Gherzouli, 2007).



**Figure 15** : Situation géographique de la commune de Tébessa (PDAU de Tébessa)

## 2. Daïra d'Ouenza

La ville de l'Ouenza se trouve à 80km au nord du chef lieu de la Wilaya de Tébessa. Elle est aussi délimitée à l'est par la frontière Algéro-tunisienne et au nord par les communes de Taoura et sidi Fredj de la wilaya de Souk-Ahras à l'ouest par la commune d'El Aouinet et au sud par les communes de Boukhadra et El Meridj, daïra regroupe les trois communes d'Aïn Zerga, El Meridj et Ouenza.

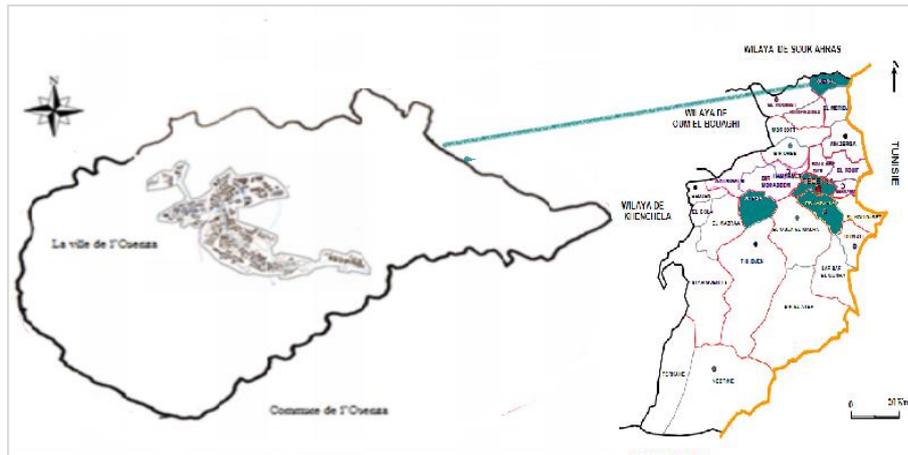


Figure 16 : Carte géographique de la commune d'Ouenza

## 3. Daïra de Cheria

La ville de Cheria est située à 47 km au sud-ouest de la ville de Tébessa, Elle est délimitée à l'est par la commune d'Elogla El-Malha et au nord la commune de Bir Mokkadem à l'ouest par La commune de Mazraa, et au sud par La commune de Thlidjan.

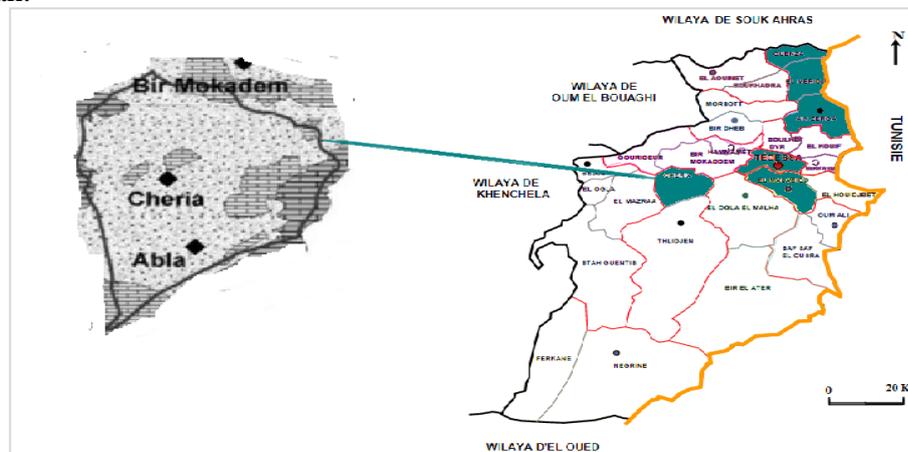


Figure 17 : Carte géographique de la commune d'Ouenza  
(Ph. Audra, 2017).

#### 4. Daïra d'El Ma Labiod

El Ma Labiod est une commune de Tébessa, dont elle est distante de 29 km, Limitée par la Daïra d'Oum Ali au Sud, la frontière algéro-tunisienne à l'Est, la ville de Tébessa au Nord et la Daïra de Cheria à l'Ouest.

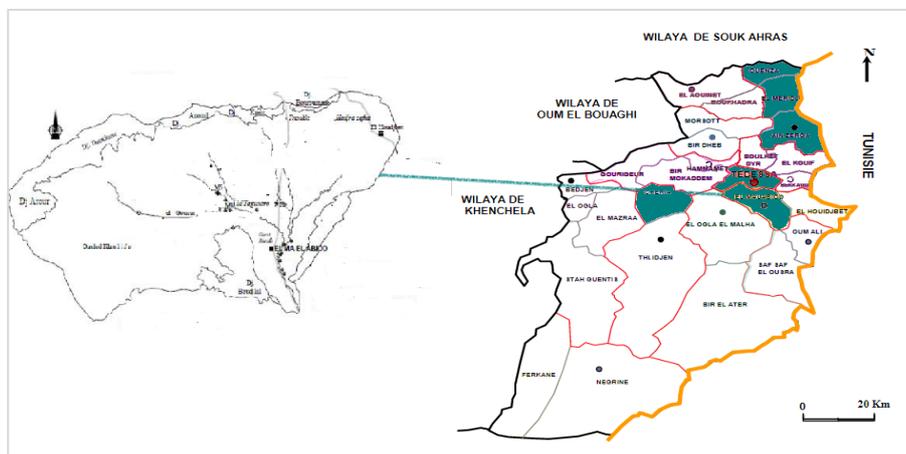


Figure 18 : Situation géographique d'EL Ma Labiod (Kettab, 2006).

#### 1.3.2 Cadre climatique

Les caractéristiques climatiques des zones d'étude sont dominées par un climat semi aride avec quelque différence de données de températures et précipitation.

##### 1. Les températures

L'échelle annuelle, les variations sont peu importantes et relativement stables, cependant on peut apprécier une augmentation générale des températures, à l'échelle d'une période de 25 années (1983-2008).

Tableau 7 : Distribution mensuelle des températures dans les zones d'étude de 1993-2008 (Station météorologique Tébessa)

Station	Jan	Fév	Mrs	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	Max	Min
Tébessa	6.0	7.4	10.3	14.0	18.2	23.4	26.7	26.2	22.6	16.5	11.3	7.3	26.7	6.0
Ouenza	7.7	7.7	10.9	15.0	18.9	23.7	28.2	26.6	22.5	18.0	12.0	8.9	28.2	7.7
Cheria	4.0	5.4	8.3	11.9	16.2	21.4	24.7	24.1	20.5	14.4	9.3	5.2	24.7	4.4
Elm lab	4.4	5.8	8.7	12.3	16.6	21.8	25.1	24.5	20.9	14.8	9.7	5.6	25.1	4.0
Moyenne	5.5	6.5	9.5	13.3	17.4	22.5	26.1	25.4	21.6	15.8	10.5	6.7	26.1	5.5

## 2. Les précipitations

La précipitation est un facteur fondamental pour caractériser le climat d'une région. Nous remarquons sur le tableau que les plaines les plus arrosées sur la période considérée est celles de les communes de : Ouenza et Tébessa.

**Tableau 8 :** Distribution mensuelle des précipitations annuelles des zones d'étude de 1993-2008

Station	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	Max	Min
<b>Tébessa</b>	30.4	18.2	39.0	27.6	38.6	24.7	14.5	33.0	46.0	29.1	33.2	24.7	46.5	14.5
<b>Ouenza</b>	31.1	30.4	29.8	38.7	37.0	18.5	19.5	26.4	45.6	29.5	27.2	18.1	45.6	18.1
<b>Chéria</b>	24.4	20.5	31.6	17.5	34.2	30.9	10.9	22.9	33.9	34.2	25.9	18.8	34.2	10.9
<b>Elm lab</b>	16.8	8.5	18.6	13.9	18.5	24.1	9.4	7.8	21.9	32.0	19.6	12.8	32.0	7.8
<b>Moyenne</b>	25.7	19.4	29.7	24.4	32.0	24.5	13.5	22.4	36.7	24.9	26.4	18.8	36.7	11.6

## 3. Le vent :

C'est un paramètre dont l'influence sur certains phénomènes est tant ressentie, on cite entre autres, l'évapotranspiration, les précipitations, et à un degré moindre, les températures. D'après les services météorologiques de la station de Tébessa direction du vent est saisonnière :

En direction Ouest-Nord-Ouest «WNW» de novembre à avril

En direction Nord Ouest (NW) plus significatif de juillet à Aout.

### 1.4 L'activité agricole des zones d'étude

Les terres agricoles dans notre zone d'étude sont en développement ces dernières années, elles se caractérisent par une répartition de production les quatre zones sont le récoltes des blés dur et orge et dans certaines terres agricoles on trouve l'agriculture d'olive, les communes de Cheria et El ma Labiod demeurent les mieux adaptées pour la production de pomme de terre.

## **2 Méthode d'étude**

### **2.1 Problématique d'étude**

Au vu des propriétés neurotoxiques de certains pesticides, observées expérimentalement ou lors de manifestations cliniques, de nombreuses études épidémiologiques se sont penchées sur les effets neurologiques en lien avec une exposition aiguë ou chronique à de telles substances, Alors que Des récentes études épidémiologiques montrent que les pesticides pourraient contribuer au développement de maladies neurodégénérative comme l'Alzheimer et parkinson c'est la problématique qui nous a conduits à étudier cette relation au niveau régional.

#### **2.1.1 Les hypothèses**

1. Certain pesticides qui sont utilisés par les agriculteurs de la wilaya de Tébessa ont des effets neurodégénérative.
2. La population étudiée utilise des pesticides qui sont toxiques.

### **2.2 Objectifs d'étude**

#### **2.2.1 Objectifs Principal**

1. L'objectif principal de cette étude est :
2. Identifier la relation entre les pesticides et l'apparition des maladies neurodégénérative au niveau de la willaya de Tébessa.

#### **2.2.2 Objectifs secondaire**

1. Réaliser une enquête épidémiologique dans la willaya de Tébessa et ses quatre communes : Tébessa, Ouenza, Cheraia, Elma Labiod.
2. La manipulation des par les agriculteurs en étudiant plusieurs variables.
3. Décrire les caractéristiques du travaille liées au les expositions du pesticides.
4. Identifier les maladies neurodégénérative qui sont développées à la cour du période d'exposition.

5. les différentes mesures de protection que les manipulateurs utilisent pour se protéger contre les maladies neurodégénérative.

### 2.3 Type d'étude

Il s'agit d'une enquête épidémiologique de type cohorte analytique, Basée sur la collecte de données épidémiologiques qui consistent à comparer le lien de facteur de risque et l'apparition des maladies neurodégénérative entre deux groupe de sujet l'un est exposé à un facteur de risque qui est le pesticide et l'autre un groupe de sujet non exposé a ce facteur de risque .

### 2.4 Population d'étude

Cette étude a été réalisée chez deux groupes de sujets :

Les agriculteurs qu'utilisent les pesticides et les agriculteurs qui n'utilisent pas les pesticides et à des distributeurs et vendeurs de pesticides dans la willaya de Tébessa, L'enquête est concernée 50 Agriculteurs et un seul distributeur sont répartis en 4 commune de la willaya de Tébessa.

**Tableau 9** : Répartition de la population au sein de la région d'étude

Région d'étude	Les zones d'étude (commune/Daïra)	Nombre d'agriculteurs qu'utilisent les pesticides	Nombre d'agriculteurs qui n'utilisent pas les pesticides	Les distributeurs/vendeurs
	Tébessa	3	3	2
Wilaya de Tébessa	Ouenza	7	5	/
	Cheria	10	5	/
	Elma Labiod	10	5	/

### 2.5 L'outil d'étude

Il s'agit d'un questionnaire, qui est une technique de collecte de données quantifiables qui se présente sous la forme d'une série de questions posées dans un ordre bien précis c'est l'avantage de choisir cette outil pour réalisé notre enquête, notre questionnaire est de type papier, il se compose de divers types de

questions fermées et ouverte pour laisse la possibilité aux répondants de s'exprimer librement , destinées à deux communauté sont :

- les agriculteurs qui sont exposé et utiliser les pesticides, Ils ont répond sur tous les questions posées dans le questionnaire
- les agriculteurs qui n'utilisent pas au pesticides, Ils ont répond juste sur les questions qui ne concerne pas l'usage des pesticides
- les distributeurs/vendeurs ont répond sur leurs propre questionnaire.

### **2.5.1 Le questionnaire destiné aux agriculteurs**

Il se divise en quatre parties :

#### **1. Généralités**

Cette partie indique (l'âge et le sexe, lieu de résidence, niveau d'étude...) et toute information de l'agriculteur pour dresser le profil générale de l'enquêté.

#### **2. Usage de pesticides**

Les données d'usages de pesticides(le type de pesticides, la dose, la pulvérisation de pesticides...), sont destinées aux l'enquêtés pour identifier l'intensité de l'exposition aux pesticides.

#### **3. Précaution de pesticides**

Les informations de précaution sont établis dans ce questionnaire pour savoir la sensibilisation des enquêtés aux mesure de prévention contre les facteurs de risques.

#### **4. Usage de pesticides et maladies neurodégénérative**

Cette partie qui est la principale de ce questionnaire indique l'état pathologiques par le diagnostique de quelque symptômes neurodégénérative des enquêtés pour identifier le lien entre l'exposition aux pesticides et l'apparition des maladies neurodégénérative (Parkinson, Alzheimer, sclérose latérale amyotrophique).

### **2.5.2 Le questionnaire destiné aux distributeurs / vendeurs**

Il se divise aussi en quatre parties :

#### **1. Généralités**

Cette partie indique (l'âge et le sexe, lieu de résidence, niveau d'étude, localité de magasin de pesticide.....) et toute information de distributeur et vendeurs pour Dresser le profil générale de l'enquête.

## **2. La distribution / vente de pesticides**

Les données concernant la distribution/vente de pesticides (la source et le type de pesticides.....) pour identifier les pesticides plus distribué.

## **3. Précautions de vendre /Distribuer les pesticides**

Cette partie indique (le lieu et les conditions de stockage des pesticides,.....) et d'autre informations qui sont établis dans ce questionnaire pour savoir la sensibilisation des distributeurs et vendeurs de prévention contre l'exposition aux pesticides en cas de contamination.

## **4. Pesticides et les maladies neurodégénérative**

Les informations indiquent l'état pathologique des distributeurs et vendeurs pour étudier la relation entre l'exposition des pesticides et l'apparition maladies neurodégénérative.

### **2.6 La procédure de l'enquête**

Notre enquête est basée sur quatre étapes essentielles :

#### **2.6.1 La collecte des données**

La collecte des données sur le terrain qui consiste à recueillir des informations par des visites programmées aux sein des établissements régional qui sont concernées des pesticides et les maladies neurodégénérative durant la période de 15 novembre 2021 à 23 mai 2022 ,les établissements qui nous avons visité sont :

#### **1. Les services agricoles**

- **La Direction des services agricoles (DSA)**

Pour des données concernant les Index de produits phytosanitaire et leurs types, le nombre d'agriculteurs et les distributeur/vendeurs dans la willaya de Tébessa.

- **Direction de l'environnement Tébessa (DE)**

Le rendez-vous au sein du DE est programmée le 24 Mars 2022 avec un responsable de la direction pour connaître les statistiques des incidents par les pesticides au niveau de la région d'étude, aussi le responsable nous a guidé vers les services agricoles qui possèdent les données des pesticides utilisés par les agriculteurs.

- **Office algérien interprofessionnel des céréales Tébessa(OAIC)**

L'entretien au niveau de L'OAIC est organisée le 27 Mars 2022 pour l'obtention la liste des pesticides (Fongicides, Insecticides, Herbicides...) utilisés par les agriculteurs des céréalicultures.

- **Les services agricoles Ouenza**

Nous avons été accueillis le 12 décembre 2021 par les responsables de services agricoles qui nous ont aidés de recueillir les informations sur le nombre des agriculteurs trouvé au niveau d'Ouenza pour faciliter de l'enquête, et la liste de pesticides (fongicides, herbicides, insecticides) utilisées par les agriculteurs.

- **Les services agricoles Cheria**

Le rendez vous avec les responsables des services agricoles de Cheria est pris le 04 Avril 2022 pour l'accès des documents concernant les pesticides utilisées par les agriculteurs des régions et les répartitions des terres agricoles exploités.

## **2. Les établissements hospitaliers**

- **Direction de santé publique à Tébessa**

La visite à cet établissement est programmée le 16 Février 2022 pour recueillir les informations et les statistiques à propos les cas des maladies neurodégénérative causée par les pesticides enregistrés au niveau de Tébessa, et pour nous guider au établissements hospitalier de les zones d'études et les services qui sont dispose sur des données épidémiologiques concernant le parkinson, Alzheimer, La sclérose latérale amyotrophique.

- **Etablissement Public hospitalier Boughrara Fouad**

Nous avons pris un rendez-vous le 21 Février 2022 avec le service de DRH « Direction de ressources humaines » Pour les informations concernant des malades atteignent par des maladies neurodégénérative telle le parkinson,

Alzheimer, La sclérose latérale amyotrophique ou les cas contaminants par des pesticides.

- **Etablissement Hospitalière Bouguerra Boularas**

Nous avons visité l'hôpital de Bouguerra de 13 à 16 Mars 2022 Pour obtenir les archives et les documents qui sont enregistrées au sein de l'hôpital concernant les malades atteint des maladies neurodégénérative et les patients de la région d'étude suivis chez les neurologues d'hôpital qui ont des maladies de parkinson, Alzheimer, La sclérose latérale amyotrophique .

- **Etablissements Publics de Santé de Proximité Ouenza (EPSP)**

Le rencontre avec le directeur d'EPSP est programmé le 26 Mai 2022 qui nous a accueillis pour donner les statistiques enregistrés concernant les cas des maladies neurodégénérative au sein de l'établissement.

- **Etablissements Publics de Santé de Proximité Skanska Tébessa**

Nous avons rencontré les responsables du service DRH De l'établissement le 29 Mai 2022 pour l'obtention des statistiques des Tébessa concernant les malades des Parkinson et l'Alzheimer et sclérose latérale amyotrophique et les cas intoxiqués par les pesticides enregistrés au niveau de l'établissement.

### 2.6.2 Déroulement de l'enquête

L'enquête est déroulée avec des agriculteurs et des distributeurs/vendeurs qui sont exposé aux pesticides et qui n'utilisent pas les pesticides dans la région d'étude, l'enquête sur terrain a débuté de novembre 2021 jusqu'à la moitié de mai 2022, le questionnaire d'enquête est rédigé en deux version arabe et français, les entretiens ont été menés face à face en arabe aux agriculteurs et des distributeurs/vendeurs qui ils n'ont métrisent pas la langue français pour éviter l'incompréhension des questions de s'assurer d'avoir toutes les réponses aux questions posées et en français aux agriculteurs et distributeurs/vendeurs qui ont maitrisent la langue et répondre aux questions en toute liberté, Les entretiens sont déroulée d'une durée de 20 min pour chaque enquêté pour renseigner le questionnaire et récolter des informations claires et précises.

### 2.6.3 Dépouillement des résultats

Les informations recueillies sur le terrain durant cette étape ont été formulées et standardisées et les fiches des questionnaires posés aux enquêtés ont été organisées. Pour faciliter l'analyse des résultats :

- 30 fiches de questionnaire posés aux agriculteurs qui utilisent les pesticides.
- 18 fiches de questionnaire posés aux agriculteurs qui n'utilisent pas les pesticides.
- 2 fiches de questionnaire posés distributeur de pesticides.

### 2.6.4 Analyse des données

Après la collecte des données et le dépouillement, l'analyse des résultats par des tests statistiques est à l'aide des logiciels spécifiques :

- **L'Excel :** Pour les traitements statistiques descriptifs et pour tracer les graphiques et pour obtenir. Les paramètres statistiques ont été calculés et utilisés pour la construction d'histogrammes de distribution pour chacune des variables mesurées.

La procédure de l'analyse des données se compose de deux phases essentielles de l'étude. La première phase est une phase descriptive pour le calcul et la distribution des variables collectées d'après le questionnaire, la deuxième phase est une phase analytique basée sur une cohorte épidémiologique ce qui a permis d'identifier le lien entre le pesticide et les maladies neurodégénératives.

#### 2.6.4.1 Variables recueillies dans l'analyse statistique

Nous avons retenu un certain nombre de variables pour identifier et expliquer statistiquement les différences observées entre les variables et pour la construction d'histogrammes selon les effectifs et les pourcentages calculés chez les sujets exposés et les sujets non exposés, ces variables représentent la phase descriptive qui nous permet de construire une approche sur la relation entre les pesticides et les maladies neurodégénératives, les variables socioprofessionnelles et l'état pathologique concernant les symptômes d'Alzheimer et Parkinson et sclérose latérale amyotrophique des personnes qui utilisent et n'utilisent pas les pesticides sont analysés dans la même partie de la phase descriptive.

**A. Variables des agriculteurs****1. Les variables socioprofessionnelles chez les agriculteurs qui utilisent et qui n'utilisent pas les pesticides**

- **Le sexe** : Femme, féminin
- **L'âge de l'enquêté** :  $\leq 19$  ans ,20 à 30 ans, 31 à 45 ans, 46 à 55 ans, 56ans $\geq$
- **Niveau d'étude de l'enquêté** : Analphabète, primaire, Moyen, Secondaire, Etude Supérieur
- **Types de terrain agricole** : Champs cultivées, sous serre, jardin Familiale, autre
- **Localité du terrain agricole** : Tébessa, Ouenza, Elma Labiod, Cheria

**2. Les variables d'usages des pesticides**

- **Utilisation des pesticides** : Oui, Non
- **L'achat de pesticides** : chez un revendeur, marché, les services agricoles, Autre
- **Pulvérisation des pesticides par** : père, mère, fille, fils, autre
- **Les types de pesticides plus utilisés** : herbicides, Fongicides, Insecticides, Acaricides
- **La période de pulvérisation** : le matin, le soir, la nuit
- **Détermination de la dose** : Oui, Non, Parfois
- **La méthode de la dose des pesticides** : Instruction de fournisseur, Expérience, autre fermier, autre
- **Compréhension des instructions d'usages**: oui, non, parfois
- **Préparation du mélange des pesticides** : dans la maison, dans le champ, Autre

**3. Les variables des précautions d'usages**

- **Le stockage de pesticides** : Oui, Non
- **Les Moyens d'application des pesticides** : Mains, Appareil mécanique, Autre
- **Utilisation des équipements de protection**: Oui, Non
- **Les types des équipements utilisés** : Gants manchette, bottes, lunette antibuée, masque

- **Les mesures de protection après la manipulation** : Oui, Non, Parfois
  - **Devenir des emballages des pesticides** : abandonné, brûlés, rejetés et brûlés.
- 4. Les variables d'usage des pesticides et les maladies neurodégénérative**
- **L'incident lors de la manipulation des pesticides** : Oui, Non
  - **Souffrance d'une maladie** : Oui, Non
  - **Souffrance de la famille par une maladie neurodégénérative** : Oui, Non
  - **Le type de maladie**
  - **Souffrance des agriculteurs d'une maladie neurodégénérative** : Oui, Non
  - **Type de maladie**
  - **Les symptômes des maladies neurodégénérative**
- B. Variable des distributeurs/ vendeurs**
- 1. Les variables socioprofessionnelles**
- **Le sexe des distributeurs/ vendeurs** : Homme, Femme
  - **L'âge d'étude des distributeurs /vendeurs** : 20 à 30 ans, 31 à 45 ans, 46 à 55 ans, 56ans $\geq$
  - **Le niveau d'étude des distribution/vendeurs** : Analphabète, primaire, Moyen, Secondaire Etude Supérieur
  - **Localité des vendeurs**
  - **La formation agricole** : Oui, Non
- 2. Les variables du distribution/vente de pesticides**
- **La source d'approvisionnement**
  - **Les types de pesticides vendus** : Fongicides, Herbicides, Insecticides
  - **Les types des pesticides plus vendu par les agriculteurs**
- 3. Les variables de précaution de vendre**
- **Le stockage des pesticides** : Au sein du magasin, un lieu plus loin, Autre
  - **Les conditions de stockage** : Exposition au soleil, Aération, Sécurité Autre
  - **Utilisation des équipements de protection** : Gants manchette, bottes, lunette antibuée, masque

#### 4. Les variables des pesticides et maladies neurodégénérative

##### 2.6.4.2 L'approche épidémiologique analytique

Cette phase est la deuxième de notre enquête de type cohorte, les sujets sont sélectionnés selon leur statut exposé (utilisés) ou non exposé (non utilisés) et sont observés au cours du temps afin de comparer le taux d'apparition de la maladie dans les 2 groupes, cette approche vise à étudier la relation existante entre l'exposition à les pesticides et la survenue de maladies neurodégénérative grâce au calcul du risque relative (**RR**) qui correspond à un rapport d'incidence chez le groupe exposé et non exposé à partir d'un tableau de contingence qui organise les résultats obtenu .

**Tableau 10** : Tableau de contingence utilisée dans les études cohorte

	Malades	Non malades	Total
Exposés	a	b	E1
Non exposés	c	d	E0
Total	M1	M0	T

L'interprétation du risque relatif se fait de la façon suivante :

- Un  $RR = 1$  : absence de relation entre le facteur de risque et la maladie.
- Un  $RR > 1$  : risque accru de maladie signifie que le facteur en question est un facteur de risque significatif pour la maladie
- Un  $RR < 1$  : risque réduit de maladie signifie que le facteur en question est un facteur protecteur

*Chapitre II :*  
*Résultat et*  
*Discussion*

**1 Résultats et discussion**

Dans la phase descriptive, Nous avons analysé les résultats de la population de l'enquête étudiée dont ils regroupées en deux groupes :

- Les agriculteurs exposés qui sont utilisés les pesticides.
- Les agriculteurs non exposés qui ne sont pas utilisés les pesticides.

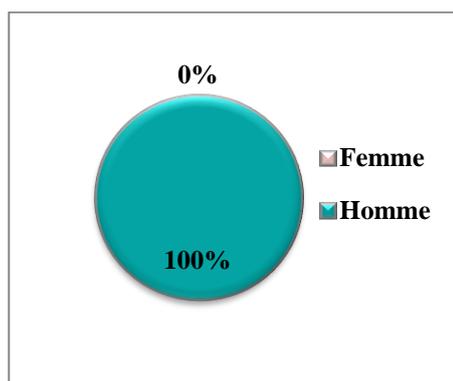
**1.1 Présentation des résultats**

**1.1.1 Description des variables chez les agriculteurs**

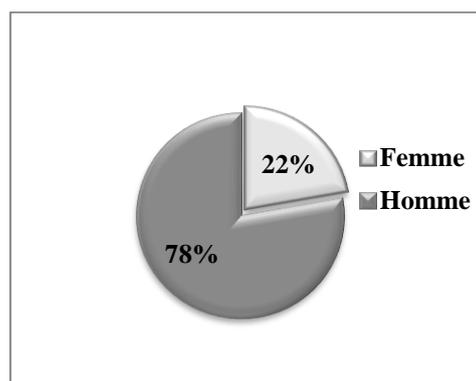
**1.1.1.1 Les variables socioprofessionnels**

**1. Sexe des agriculteurs**

La manipulation des pesticides par les agriculteurs dans la région d'étude considère comme une activité masculine que féminine, D'une part ou les agriculteurs exposés au pesticides représentent un taux de 100% par rapport au taux des agricultrices exposées aux pesticides qui est inexistant, D'autre part il y a plus de variation du taux chez les agriculteurs et les agricultrices qui ne sont pas utilisés les pesticides la ou ,les agriculteurs représentent un pourcentage de 78% alors que les agricultrices 22%.



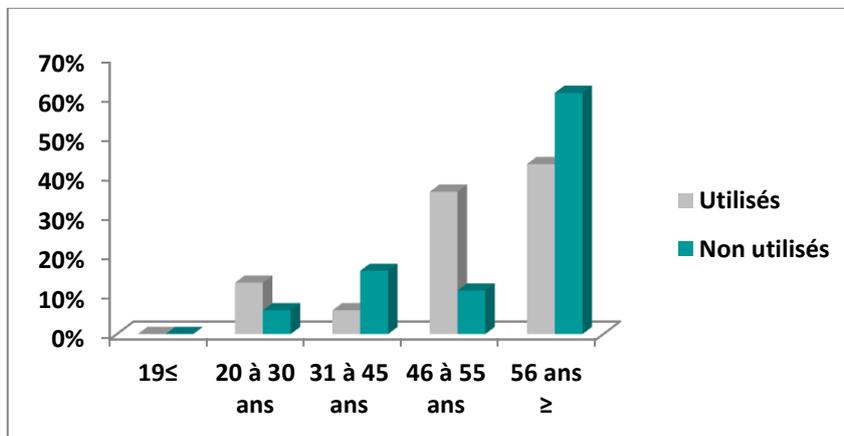
**Figure 19 :** Distribution de la population d'étude exposée qui utilise les pesticides selon le sexe



**Figure 20 :** Distribution de la population d'étude qui n'utilise pas les pesticides selon le sexe

**2. Age des agriculteurs**

L'enquête a révélé que la manipulation des pesticides emploie des agriculteurs de différentes catégories d'âges, On remarque selon la figure 21 au dessous que les agriculteurs de  $19 \leq$  n'excite pas dans les deux échantillons d'étude ,les résultats montre aussi que les tranches d'âges entre 46 à 55 qui représente un taux de 36% du totale de la population exposés et 56 ans  $\geq$  représente 43% du pourcentage totale, et la minorités d'âge été enregistré chez les agriculteur qui ont entre 20 à 30 ans et 31 à 45 ans, En revanche on observe que la majorités des agriculteurs qui n'utilisent pas les pesticides sont âgées 56% ont 56 ans  $\geq$  ,et les autres catégories représentent les plus faible pourcentages.



**Figure 21 :** Répartition des agriculteurs qu'utilisent et n'utilisent pas les pesticides selon leur âge

**3. Niveau d'étude des agriculteurs**

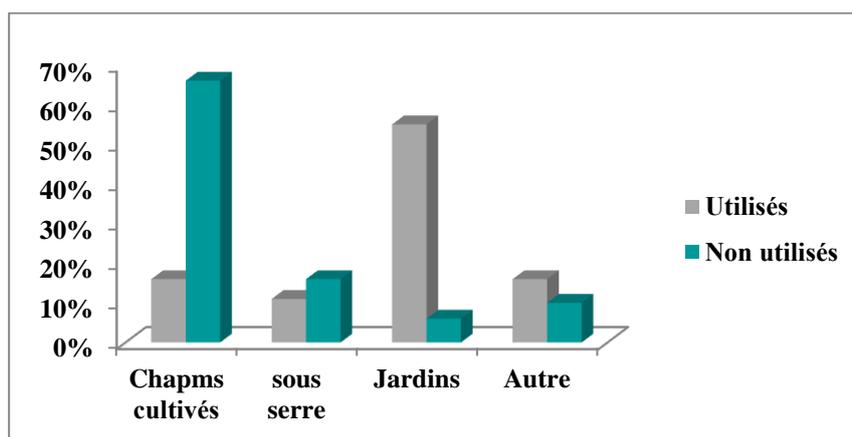
Le tableau indique des pourcentages différents de niveau d'étude chez les agriculteurs exposés et non exposés, Concernant les agriculteurs qu'utilisent les pesticides on constate que le niveau d'étude supérieur représente le faible taux 10% parmi les autres taux de niveau d'étude qui oscillent entre 16.66% et 26.6% ce qui implique la nécessité d'une formation pour éviter les risques sanitaire, et pour les agriculteurs qui n'utilisent pas les pesticides les fréquences de niveau d'étude sont convergence varie entre 16.66% et 22.22% .

**Tableau 11** : Répartition du niveau d'étude chez les agriculteurs qui utilisent et n'utilisent pas les pesticides selon le nombre et les fréquences

Niveau d'étude	Nombre d'E	Fréquence relative %	Nombre de NE	Fréquence relative %
Analphabète	5	16.6	3	16.66
Primaire	8	26.6	4	22.22
Moyenne	7	23.3	4	22.22
Secondaire	7	23.3	4	22.22
Etude supérieure	3	10	3	16.66
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

#### 4. Type de terrain agricole

La majorité des terres agricoles chez les agriculteurs exposés sont de types champs cultivées représentent de 66.6% tandis que les sous serre occupent la deuxième type des terres exploités par les agriculteurs avec un taux de 16.7 %, Ils ont exploité aussi les terres agricoles de type jardin et autre type comme les pépinières qui ne représentent que un taux entre 6.7 % à 10%, On montre que les autres agriculteurs ont exploité les jardins avec un taux de 55.6% alors que les champs cultivées et les autres types du terres n'exploitent que avec un pourcentage de 16.7% et le faible taux et de sous serre qui ne représentent que 11%.



**Figure 22** : Répartition des terres agricoles exploitées par les agriculteurs qu'utilisent et n'utilisent pas les pesticides

5. Localité de terre agricole

Notre enquête est caractérisée par une répartition des zones d'étude, c'est ce que illustré dans l'histogramme au dessous, d'une coté les zones d'étude de Cheria et Elma Labiod ont le grand nombre des agriculteurs 10 sont utilisés et 5 n'sont pas utilisés les pesticides ca explique que les deux zones ont une activités agricoles que se soit avec une manipulation des pesticides ou sans, d'autre coté on constate que la zone de Ouenza qui représente 7 agriculteurs exposées en revanche 5 non exposées qui n'utilisent pas les pesticides ,le faible nombre de répartition des agriculteurs est au niveau de la commune de Tébessa.

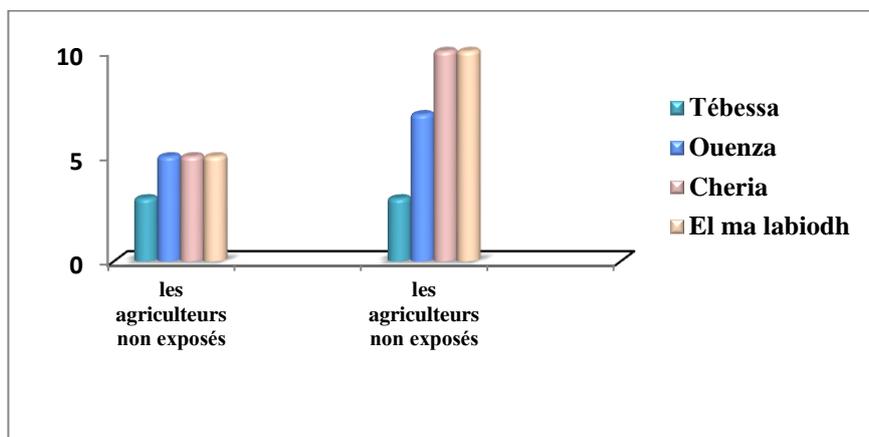


Figure23 : Distribution des agriculteurs exposés et non exposés selon les zones d'enquête

1.1.1.2 Les variables d'usages des pesticides

1. Utilisation des pesticides

Les agriculteurs utilisent les pesticides avec un pourcentage de 62% dans le nombre total de la population d'étude par contre les autres agriculteurs ne représente que 38% .

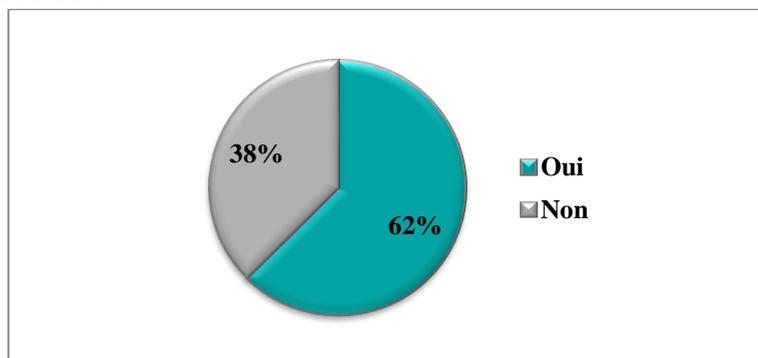


Figure 24 : Distribution d'utilisation des pesticides par la population étudiée

2. L'achat des pesticides

L'achat des pesticides selon le graphique se fait essentiellement chez les services concernées de la vente des produits phytosanitaires, on observe que 16 agriculteurs exposés achètent du les revendeurs et 13 agriculteurs achètent du les services agricoles et seulement un agriculteur achète du marché.

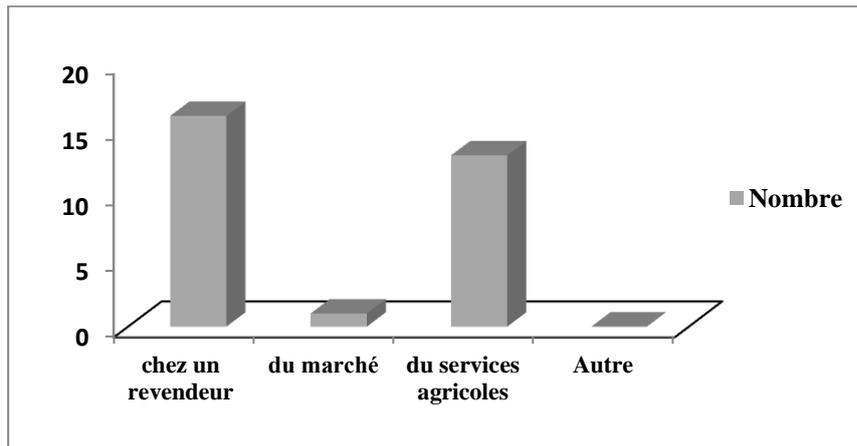


Figure25 : Répartition d'achat des pesticides

3. Pulvérisation des pesticides

D'après les données recueillies, On remarque que les travailleurs agricoles représentent la majorité du nombre qui pulvérisent les pesticides au sein des terres agricoles, ensuite on trouve des nombre convergence entre 5 et 3 du père et fils qui sont responsables sur la pulvérisation des pesticides, on observe une absence du l'élément féminin concernant l'application des pesticides.

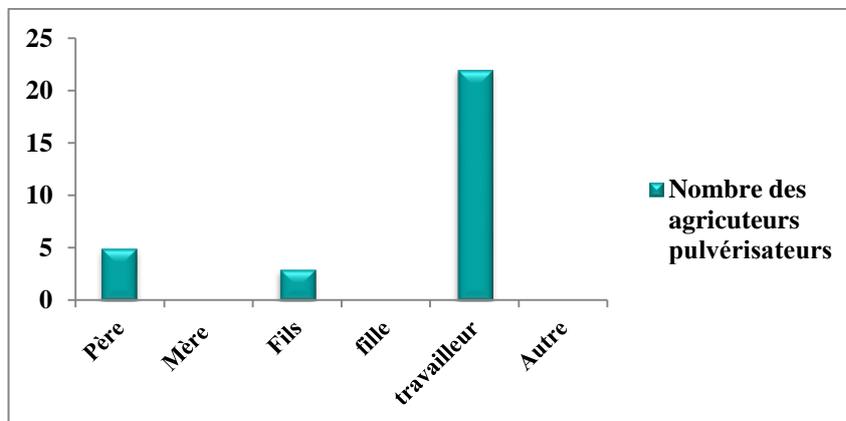


Figure26 : Répartition des gens responsables des pulvérisations des pesticides

#### 4. Les types des pesticides plus utilisés

On ne constate que les fongicides sont les pesticides plus utilisées par les agriculteurs de la région d'étude a un taux de 50 %, et une présence des insecticides de 30%, on remarque aussi l'utilisation des pesticides de type insecticides d'un pourcentage de 17%, et 3% seulement pour l'usage des autres pesticides.

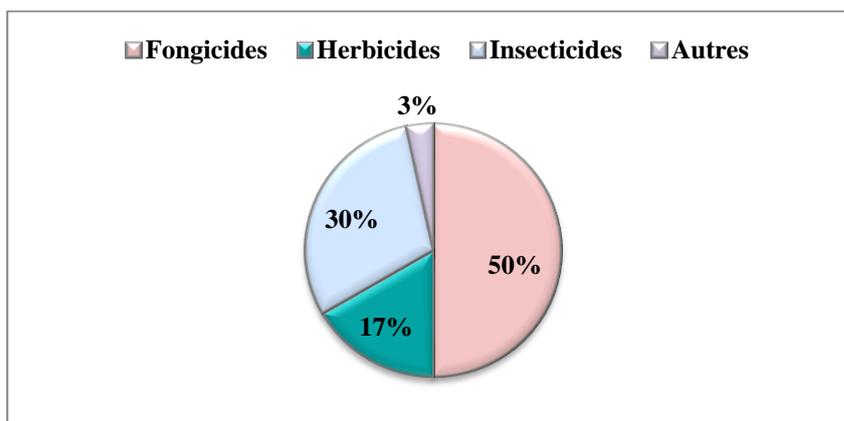


Figure 27 : Répartition des pesticides les plus utilisées

#### 5. La période de pulvérisation

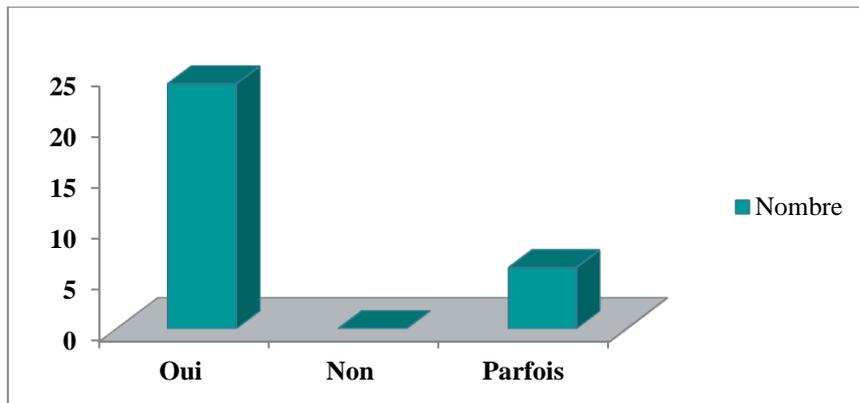
La plupart de la pulvérisation des pesticides par les agriculteurs est appliqués de 90% dans la période du matin et 10% de l'application des pesticides dans la période du soir, Ils peuvent donc être appliqués aussi bien le matin ou le soir mais il sera préférable de traiter le matin, période où le vent est généralement moins présent qu'en soirée.

Tableau 12 : le pourcentage du la période de la pulvérisation des pesticides

La période de pulvérisation	Effectif	Fréquence relative%
Le matin	27	90
Le soir	3	10
La nuit	0	0
Totale	30	100

**6. Détermination de la dose**

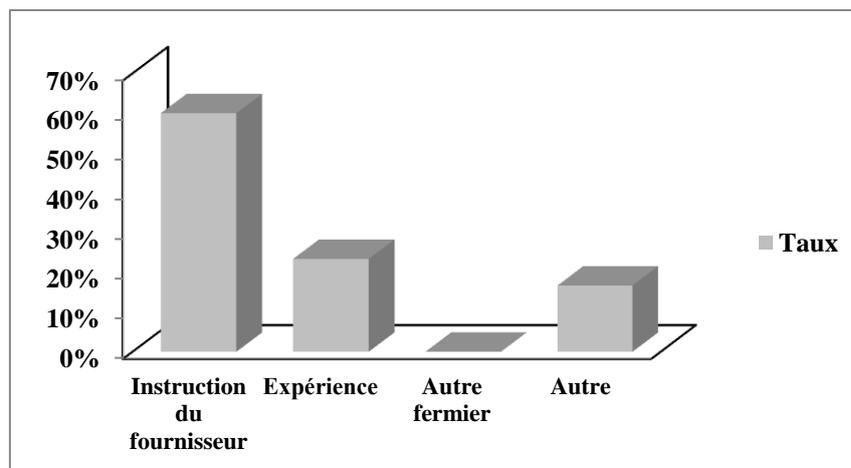
Le plus grand nombre des agriculteurs ont répondu par oui concernant la détermination de la dose nécessaire pour lutter efficacement contre un organisme nuisible spécifique et aussi éviter les risques sanitaires en cas de doses élevées, et 6 agriculteurs ont répondu par parfois.



**Figure 28 :** Nombre des agriculteurs déterminant de la dose des pesticides

**7. La méthode de détermination des pesticides**

Les agriculteurs avec un taux de 60% ont précisé la dose des pesticides au vu des instructions des fournisseurs qui ont toutes les connaissances concernant le dosage des pesticides, on trouve que 23% des agriculteurs dépendent sur l'expérience alors que les restes ont précisé la dose selon d'autres méthodes comme la lecture des instructions des boîtes de pesticides.



**Figure 29 :** Distribution des méthodes de détermination des pesticides chez les agriculteurs

### 8. La compréhension des instructions d'usage

Selon le graphique d'anneau présenté au dessous, On conclure que 80% des agriculteurs comprennent les instructions d'utilisation des pesticides, 20% ne comprennent ces instructions ce qui conduit à l'augmentation des risques lorsque le dosage ne se fait pas d'une méthode correcte.

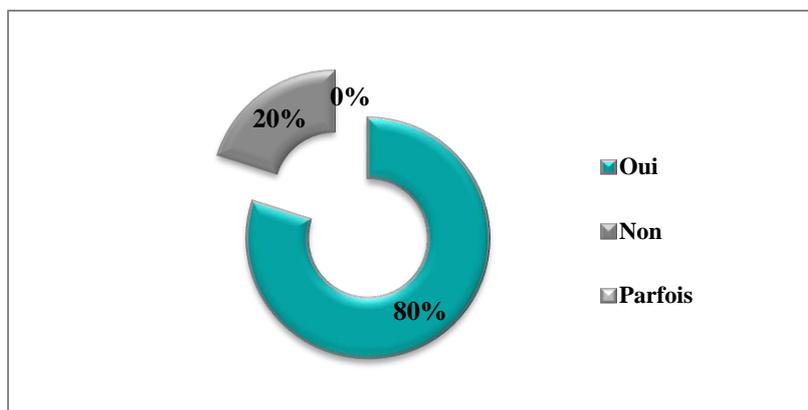


Figure 30 : Taux de la compréhension des instructions d'usage

### 9. Préparation du mélange des pesticides

La préparation des pesticides de la part des agriculteurs se fait au sein de leur champs avec un pourcentage de 90% par contre 10% des agriculteurs préparent le mélange des pesticides dans un autre endroit loin des maisons et terres agricoles.

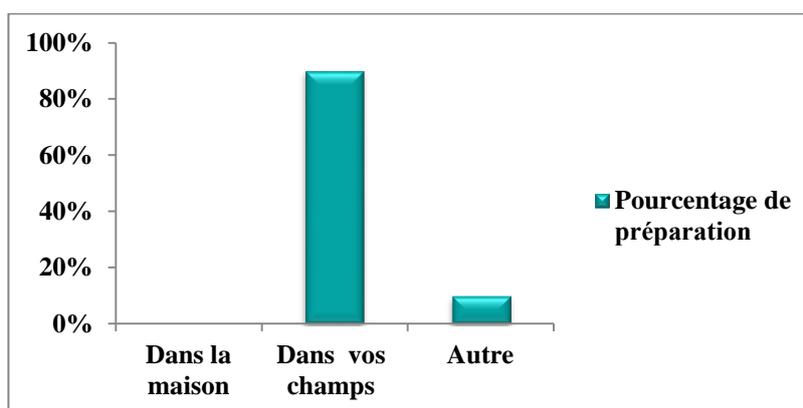


Figure 31 : Pourcentage de la préparation du mélange des pesticides par les agriculteurs

1.1.1.3 Les variables des précautions d’usages

1. Le stockage des pesticides

Selon le graphique qui est illustré, on confirme les agriculteurs disposent un locale spéciale de stockage des pesticides avec un taux de 83% pour éviter les impacts sanitaires, et 16% ne disposent pas un locale de stockage ce qui provoque des effets néfaste sur la santé humain et l’environnement.

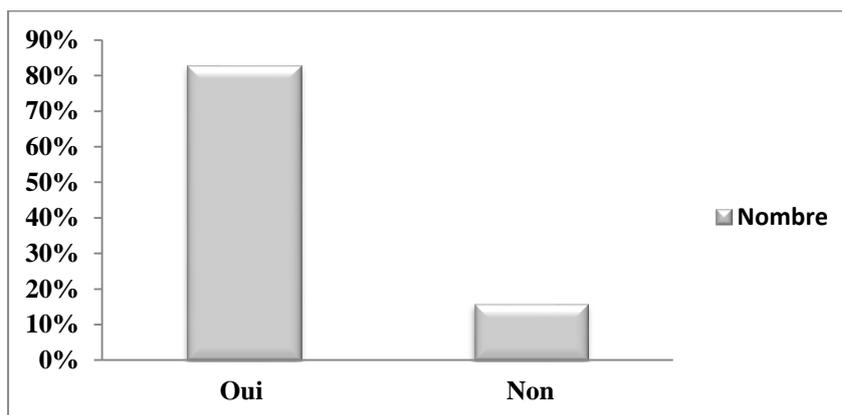


Figure 32 : Taux de stockage des pesticides

2. Les moyens de la manipulation

On remarque que les agriculteurs utilisent leurs mains avec un pourcentage de 76.66 % pour la manipulation des pesticides, et les autres manipulent les pesticides par un appareil mécanique d’un taux de 16.60%, alors qu’une minorité des agriculteurs préfère d’utiliser autre méthodes d’application des pesticides avec un pourcentage de 6.6% comme le bâton d’après les réponses observées du questionnaire.

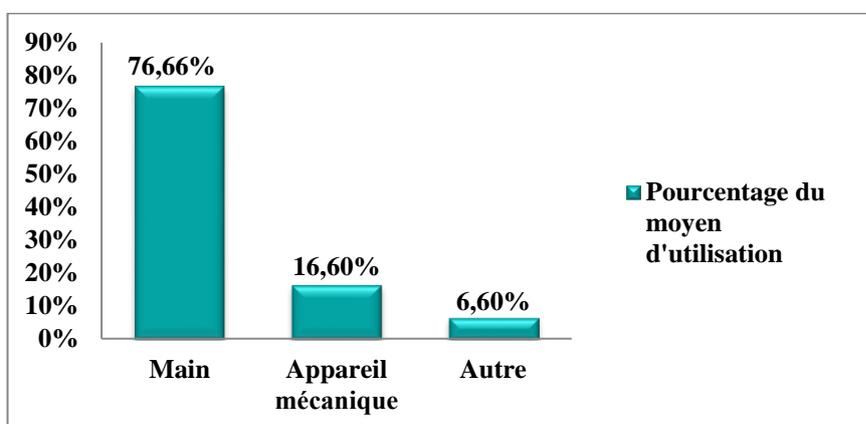


Figure 33 : les moyens de la manipulation des pesticides

### 3. Utilisation des équipements de protection

La plupart des agriculteurs plus de 67% portent des vêtements de protection pour la protection contre l'exposition des pesticides, tandis que 13% ne portent aucun équipement de protection ceci augmente le risque, le reste du pourcentage 20% portent des vêtements de protection pendant la manipulation des pesticides mais pas tous temps.

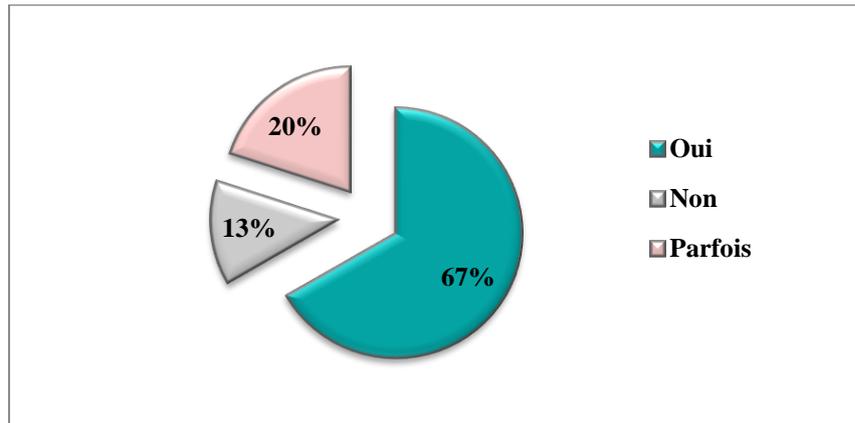


Figure 34 : l'utilisation des équipements de protection

### 4. Les types des équipements utilisés

Les résultats présentés dans le graphique au dessous, nous montrent la majorité des agriculteurs 56% portent les bottes et gants comme un moyen de protection, on trouve 40% portent les gants manchette et 3% seulement qui porte le masque et on observe que aucune des agriculteurs portent tous l'équipement de protection donc le mal utilisation de ces équipements est élevés le risque d'exposition pendant la pulvérisation des pesticides.

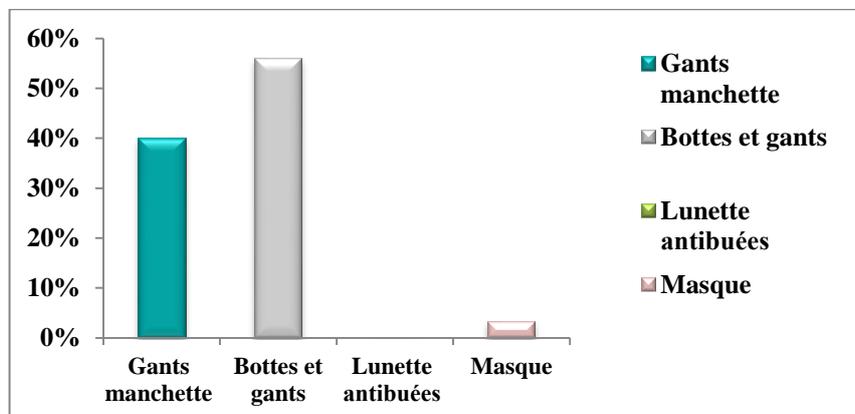


Figure 35 : Les équipements de protection individuelle des pesticides

**5. Les mesures de protection après la manipulation**

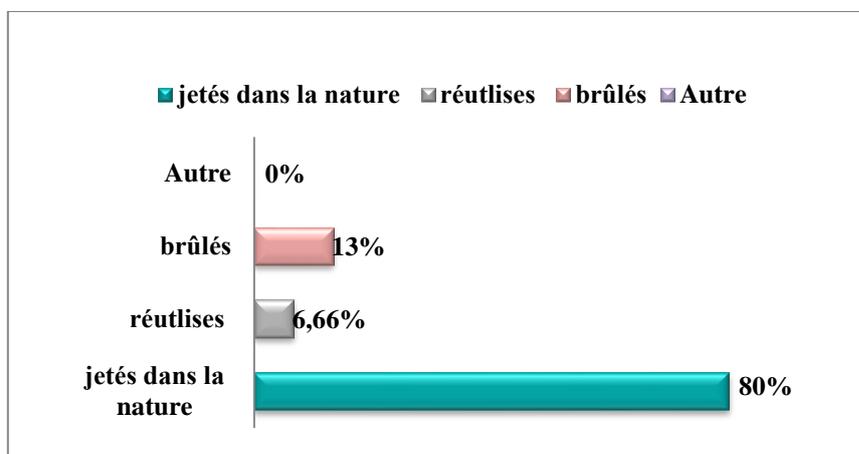
Selon le tableau 12 on constate que ya t il un manque de protection après la manipulation des pesticides la ou le nettoyage des corps et visage et vêtements se fait du 53.55% et le nettoyage des équipements se fait seulement chez 26.66% des agriculteurs.

**Tableau 13 :** Fréquences de la protection après la manipulation

Protection après la manipulation	Oui	Fréquence %	Non	Fréquence %
Nettoyages du (visage corps, vêtements)	16	53.33	14	46.66
Nettoyage d'équipement de pulvérisation	8	26.66	22	73.33

**6. Devenir des emballages des pesticides**

On remarque que la plupart des agriculteurs 80% rejettent les emballages vides dans les champs, 13% les brûlent, 6% réutilisent les emballages s vide dans autre usage.



**Figure 36 :** Gestion des emballages vides par les agriculteurs

1.1.1.4 L’usage des pesticides et maladies neurodégénérative

1. L’incident de lors de la manipulation des pesticides

Selon les statistiques illustrées dans le figure 37 on constate que 10% sont contaminées par les pesticides ceci représente un risque sur leurs santé e n revanche 90% ne ont été exposées d’une manière directe avec les pesticides.

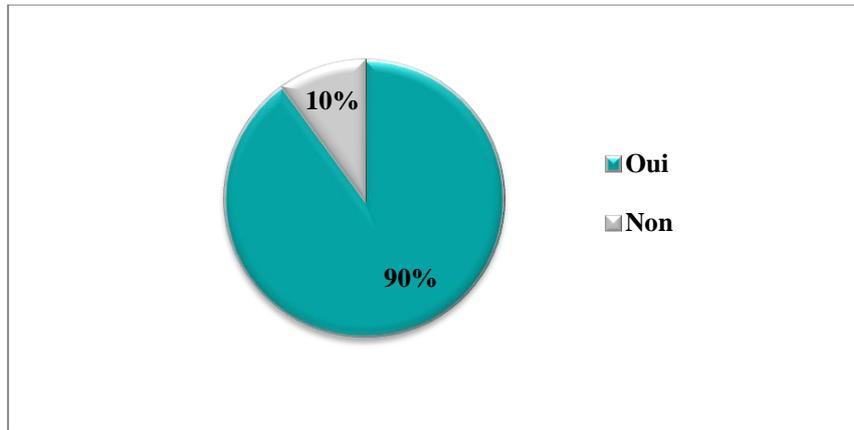


Figure37 : Pourcentage du l’incident lors d’usage du pesticides

2. La nature de l’incident

Les agriculteurs qui ont subi lors d’utilisation des pesticides un incident qui est de nature d’exposition cutanée chez la plupart des eux selon les résultats collecté du questionnaire.

3. Les maladies des agriculteurs

On remarque que 15 % de la population d’étude chez les deux échantillons d’étude ont souffré de la maladie est 85% sont sains.

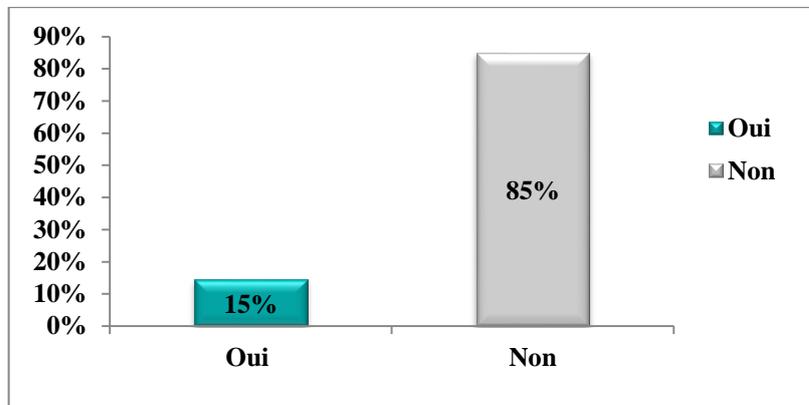


Figure 38 : Pourcentage des agriculteurs malades

#### 4. Les maladies qui touchent la population d'étude :

Selon les données recueillies du questionnaire, Nous avons constaté que les agriculteurs souffrent de ces types des maladies :

- Des troubles du rythme cardiaque
- Le diabète
- l'hypertension artérielle
- le parkinson

#### 5. Les maladies neurodégénérative chez la population d'étude

Nous avons remarqué d'après les résultats analysés des questions concernant la souffrance des maladies neurodégénérative qu'un nombre des agriculteurs souffrent de la maladie du parkinson, où aucune maladie neurodégénérative telle l'Alzheimer et Sclérose Latérale Amyotrophique n'ont été recensés.

#### 6. L'état pathologique de la population d'étude :

Le tableau au dessous indique le nombre des symptômes neurodégénérative qui touchent une tranche des agriculteurs.

**Tableau 14** : Répartition des agriculteurs selon les symptômes de la maladie

Symptômes	Oui	Non	Parfois
Une Malaises en changeant de position	4	38	10
Ralentissements des mouvements (lenteur, retard au démarrage)	4	44	0
Perte de l'équilibre	4	44	0
Fatigue quotidiennement et rapidement			
Des difficultés de concentration	3	45	0
Des tremblements au niveau des mains et bras	4	41	3
Des tremblements au niveau des mains même au repos	4	44	0
Une difficulté à avaler et une salivation excessive	4	44	0
Les troubles de la posture( le dos courbé, la tête penchée vers l'avant).	3	44	0
Pertes de mémoire	0	48	0
Des modifications comportementales (hallucination <b>apathie</b> ).	4	44	0
Des troubles de l'écriture	4	44	0
Un souffle court, même au repos	1	46	1
Flaccidité (diminution du tonus musculaire)	1	47	0
Vision confuse	3	45	0
Maux de tête	1	40	7
Nausée	1	45	2

### 1.1.2 Description des variables chez les distributeurs

#### 1.1.2.1 Les variables socioprofessionnels

##### 1. Sexe des distributeurs/vendeurs

La distribution et le vente des pesticides dans la région d'étude est très faible, il s'agit de deux (2) vendeurs masculin seulement enquêtés dans notre enquête.

##### 2. L'âge des distributions/vendeurs

Selon le questionnaire on remarque que les distributeurs ont 56 ans  $\geq$ .

##### 3. Le niveau d'étude des distributions/vendeurs

Les deux vendeurs de la région d'étude ont possède un diplôme d'étude supérieure ce qui permet de la bonne gestion de la vente de pesticides.

##### 4. Localité des distributeurs/ vendeurs

La répartition des vendeurs est de la même zone d'étude ou se trouve les magasins de deux enquêtés situé dans la commune de Tébessa.

##### 5. La formation agricole

Les enquêtés d'après leurs réponses recueille du questionnaire ont des formations agricoles ceci permet de réduit le risque sanitaire des pesticides au cas d'incidence ou d'une contacte directe.

#### 1.1.2.2 Les variables du distribution/vente de pesticides

##### 1. La source d'approvisionnement

Les entreprises spécialisées à la production et vente de pesticides sont les seules fournisseurs de vendeurs enquêtés.

##### 2. Les types de pesticides plus vendu ou distribuer

Selon les résultats enregistrés on remarque que les deux distributeurs revendent les pesticides de type Fongicides, Herbicides, Insecticides, et autre types.

**Tableau15** : Répartition des pesticides revendus chez les vendeurs

Type de pesticide/vendeurs	Fongicides	Herbicides	Insecticides	Autre
vendeur 1	×	×	×	×
vendeur 2	×	×	×	×

### 3. Les pesticides plus vendus aux agriculteurs

Le type de pesticide plus vendu aux agriculteurs sont des fongicides, on remarque aussi les insecticides qui ont un effet neurologique comme le chlorpyrifos et les herbicides, certain pesticides parmi cette liste ont un effet sur le système nerveux qui provoque des maladies neurodégénérative au cas du contacte

**Tableau 16 :** Certain pesticides vendu aux agriculteurs dans la région d'étude

Les pesticides	Le type
Artea	Fongicide
Chlorpyrifos	Insecticide
Phosporos	Herbicide
2-4-D	Herbicide
Maxil	Fongicide
Imidor	Insecticide
Previcure	Fongicide
Toutia	Fongicide
Decis	Insecticide

#### 1.1.2.3 Les variables de précaution de vendre les pesticides

##### 1. Le stockage des pesticides

Les vendeurs de la région d'étude stocke les pesticides dans un endroit plus loin du magasin pour la protection d'entourage dans les cas de la contamination.

##### 2. Les conditions de stockage

Les pesticides sont stockés par les vendeurs dans une condition favorable d'aération et en sécurité.

Les conseils auprès aux agriculteurs d'après les vendeurs sont :

- Préserver les pesticides dans un lieu qui possède une température modéré
- Respecter le dosage des pesticides manipulé.

### 3. Utilisation des équipements de protection

Les vendeurs n'utilisent aucuns vêtements de la protection, ils préfèrent de vendre sans équipements de protection ce que augmente l'exposition cutanée et respiratoires et l'exposition de l'ingestion par ces pesticides, et l'exposition permanente aux pesticides sans protection provoque des maladies neurodégénérative.

#### 1.1.2.4 Les pesticides et maladies neurodégénérative

D'après le questionnaire destinées aux vendeurs et selon leurs réponses, Ils ne souffrent pas des symptômes des maladies neurodégénérative.

### 1.2 L'approche épidémiologique de cohorte analytique d'enquête

D'après les résultats analysés dans la phase descriptive et les données recueillies du questionnaire destiné aux population d'étude qui se compose de 50 personnes répartis entre 30 agriculteurs exposés au pesticides et 18 agriculteurs non exposés qui n'utilisent pas les pesticides et destinées aussi au 2 distributeurs/vendeurs qui font partie du population exposés au pesticides, Il s'avère que l'échantillon d'étude a eu des maladies neurodégénérative de type parkinson, 3 agriculteurs exposés au pesticide souffrent des maladies du parkinson en revanche un seul agriculteur qui n'utilise pas les pesticides qui souffre de cette maladie l'approche du cohorte analytique permet de traduire ces résultats sur un tableau de contingence d'enquête pour déterminer le risque relatif comme indiqué au tableau ci-dessous :

**Tableau 17 :** Tableau de contingence d'enquête cohorte

	Malades	Non malade	Total
<b>Exposé (utilisés)</b>	3	29	32
<b>Non exposé (Non utilisés)</b>	1	17	18
<b>Totale</b>	4	46	50

### 2.2.1 Les indicateurs de l'approche de la cohorte analytique

#### 1. Calcul de l'incidence chez les deux groupes

- L'incidence chez les exposés « utilisent les pesticides »  $I_E$

$$I_E = \frac{a}{a+b} = \frac{3}{3+29} = 0.09 = 9\%$$

Cela signifie que 0.09 pour 50 personnes

- L'incidence chez les non exposés « n'utilisent pas les pesticides »  $I_{NE}$

$$I_{NE} = \frac{c}{c+d} = \frac{1}{1+17} = 0.05 \text{ pour 50 personnes}$$

Cela signifie que 0.05 pour 50 personnes

#### 2. Calcul de risque relatif (RR) :

$$RR = \frac{I_E}{I_{NE}} = \frac{0.09}{0.05} = 1.8$$

#### 3. Interprétation du résultat de risque relatif

Le  $RR > 1$  —————> Il ya donc 1.8 fois plus de risque de développer une maladie neurodégénérative de parkinson si on est exposés au pesticides. Donc le pesticide représente un facteur de risque chez la population étudiée.

#### 4. Calcul de Fraction étiologique

La fraction étiologique FE est la proportion de cas de la maladie attribués au facteur parmi les sujets exposés.

$$FE = \frac{RR - 1}{RR} = \frac{1.8 - 1}{1.8} = 0.4$$

Cela signifie que 40 % de cas chez les exposés seraient évités si pas d'exposition de pesticides.

**1.2.3 Evaluation de la relation entre l'utilisation des pesticides et maladies neurodégénérative**

D'après les indicateurs calculés d'étude cohorte, nous avons évaluée que ya t'il une relation entre l'exposition pesticides qui considère selon l'enquête un facteur de risque et le développent des maladies neurodégénérative précisément le parkinson.

## 2 Discussion

Les agriculteurs occupent tous les moyens pour assurer le meilleur rendement en Qualité et quantité, par l'utilisation des produits phytosanitaires (fongicides, herbicides et autres) pour combattre les maladies et les ravageurs qui peuvent attaquer leur culture, ainsi que d'autres produits pour éviter toute carence. Un nombre de 03 fongicides, 09 herbicides et 02 autres ont inventoriés (**Louchahi ,2015**), Le respect du dosage des produits employés est affirmé par tous les agriculteurs.

Même s'il est impossible de vérifier leurs affirmations, on suppose qu'aucun d'entre eux ne permettrait de brûler sa culture par un surdosage. Nos résultats s'opposent à ceux obtenus par (**Wade, 2003 ; Kanda et al., 2013**) au Togo qui démontraient qu'aucun des professionnels enquêtés aux cours des deux études ne respecte le dosage Indiqué sur l'emballage des produits. Par contre, en (**Chemloul et Zadoud, 2008**) dans leur enquête menée dans les régions de Tizi-Ouzou et Boumerdes, elles ont affirmé que **66.40 %** des agriculteurs interrogés n'appliquent pas de surdosage durant le traitement de leurs cultures (**Sougnab et al., 2009**) déclarent que la majorité des paysans interrogés en Afrique centrale n'ont pas une bonne connaissance des doses d'application des produits.

Enfin, des études épidémiologiques descriptives interrogeant les agriculteurs sur l'existence de symptômes suite à l'utilisation de produits ont rapporté l'existence de céphalées, de fatigue, de troubles de la mémoire et d'autres symptômes neurologiques divers (**Kamel et al. 2005 ; Smit, et al., 2003**).

Les études menées par la suite sont concordantes (**Costello et al., 2009 ; Sanyal et al., 2010**) et complètent les précédents , en explorant le rôle spécifique de pesticides ou de groupes de pesticides pour lesquels des arguments biologiques existent, tels que les organochlorés, les organophosphorés (**Manthripragada et al., 2010**), l'association manèbe et paraquat (**Costello et al ., 2009**) la roténone et le paraquat (**Dhillon et al., 2008**) et plus largement les pesticides induisant un stress oxydatif ou une inhibition du complexe mitochondrial (**Tanner et al., 2011**) en recherchant des relations dose- effet (**Dick et al., 2007**) ou encore en analysant des interactions gène-environnement (**Manthripragada et al,2010 et Dutheil et al., 2010**).

En ce qui concerne notre enquête qui s'adresse à une population de 50 personnes entre agriculteurs et distributeurs ou vendeurs répartis sur quatre zones d'étude au

niveau de la wilaya du Tébessa qui sont : commune de Tébessa, Ouenza, Cheria, El ma Labiod, la population est se divise en deux groupes le premier est exposés au facteur de pesticides comprenant 32 personnes exposés qui utilisent les pesticides 30 sont des agriculteurs et 2 sont des vendeurs et le deuxième groupe comprenant 18 agriculteurs qui n'utilisent pas les pesticides, l'enquête épidémiologique est de type cohorte observationnels et analytique basées sur deux axes la collecte des données et l'emploi de questionnaire qui a été analysé d'une façon précis par la description des valeurs recueille et l'analyse et l'interprétation du résultats pour l'identification du lien entre le facteur et la maladie.

A partir de la phase de la description, la population d'étude avait plus de 56 $\geq$ ans si ils ont exposé au pesticides ont développe les maladies car biologiquement a vieillesse se caractérise également par l'apparition de plusieurs états de santé complexes(OMS), la majorité les agriculteurs exposés au pesticide respectent le dosage et les instructions des pesticides et ne respectent pas la précaution de manipulation comme le porte du vêtements du protection individuelle ce qu'il conduit a une contacte direct avec les pesticides qui provoque plusieurs maladies telles les maladies neurodégénérative comme le parkinson qui touche une tranche de notre échantillon selon les résultats.

L'approche analytique se fait partie de notre enquête épidémiologique qui confirme les résultats recueilles dans la première phase descriptive par le calcule du indicateurs d'enquête et le risque relatif pour déterminer le facteur clarifier la relation entre l'utilisation des pesticides et l'apparition des maladies neurodégénérative qui est l'exposition au pesticides développe la maladie du parkinson, nous avons enregistré qu'il ya 1.8 fois plus de risque de développer une maladie neurodégénérative de parkinson si on est exposés au pesticides en revanche que la proportion de cas de la maladie attribués au facteur parmi les sujets exposés , Cela signifié que 40 % de cas chez les exposés seraient évités si pas d'exposition de pesticides. Donc le développement des maladies neurodégénérative chez les agriculteurs dans la wilaya de Tébessa à cause de l'usage des pesticides.

### **CONCLUSION ET PROSPECTIVES**

L'usage des pesticides a connu un très fort développement au cours des décennies passées, La maîtrise des risques liés à l'utilisation des produits phytosanitaires est depuis le fabricant jusqu'à l'utilisateur final l'agriculteur, parmi ces risques précisément la dégénérescence qui provoque les maladies neurodégénérative.

Il est donc nécessaire de connaître ces risques pour les maîtriser et les éliminer Pour cela la manipulation des produits phytosanitaires nécessitent de prendre des précautions.

L'objectif de notre enquête épidémiologique de type cohorte observationnelle analytique qui concerne l'étude d'utilisation des pesticides et l'apparition des maladies neurodégénérative dans la wilaya de Tébessa chez les deux sujets exposés qui utilisent les pesticides et non exposés qui n'utilisent pas les pesticides est de déterminer le lien entre les pesticides et les maladies neurodégénérative telle le parkinson, Alzheimer, Charcot grâce à les données recueillies et le questionnaire destinées au sujets qui nous a permet de la description des variables d'une part et d'analyser et calculer les indicateurs à propos le risque.

En ce qui concerne le développement de risque, nous avons remarqué que le non respect des précautions des équipements de protection comme le porte des gants et botte, lunette, le masque que se soit d'usage des pesticides chez les agriculteurs ou de le vente des pesticides chez les distributeurs et vendeurs parmi les premiers causes qui est contribué de l'augmentation des facteurs du risque , et le mauvais gestion des emballages des pesticides qui 'il sont la plupart de ces emballage jetées dans la nature ce qui élevées le risque chez la population qui n'utilisent les pesticides plus que ca le manque de formation chez une minorité des agriculteurs provoque l'exposition direct au pesticide.

Nous avons montre que la population d'étude qui se compose des agriculteurs et les distributeurs/vendeurs est exposé au facteur de risque qui développe la maladie du parkinson qui considéré parmi les maladies neurodégénérative alors que 1.8 fois plus de risque de développer le parkinson si on est exposés au pesticides.

D'après notre recherche, nous avons estimé que cette étude concernant ce sujet est parmi les premières recherches au niveau de la wilaya de Tébessa, et nous avons trouvé des obstacles à propos la collecte des données particulièrement les

documents médicaux concernant les maladies neurodégénératives causées par les pesticides dans la wilaya des Tébessa du Tébessa car il n'est pas des déclarations au neurologue et les services médicaux de la part des agriculteurs et distributeurs au cas d'exposition directe aux pesticides.

Nous avons résumé les perspectives en quelques points en ce qui concerne l'utilisation des pesticides pour réduire l'exposition au risque :

- Le respect des précautions d'utilisation des pesticides et cela par le port des équipements de protection individuelle comme la combinaison, les gants, les bottes, les lunettes, le masque.
- La bonne gestion des emballages vides des pesticides
- Éviter d'utiliser les pesticides qui ont une toxicité chronique comme le chlorpyrifos.
- Faire des formations agricoles pour connaître tous les risques des pesticides au cas d'exposition
- La déclaration aux services médicaux de la part des agriculteurs et distributeurs / vendeurs en cas de contamination par ces produits
- Les neurologues doivent être questionner les agriculteurs la nature de leurs métiers et à ce que ils utilisent des pesticides pendant la période du travail.

## REFERENCES

### A

- **Aissaoui L.**, 2014. Etude éco physiologique et systématique des Culicidae dans la région de Tébessa et lutte biologique. Thèse Présentée en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat en sciences. Université badji mokhtar – Annaba.109p.

### B

- **Barriuso E, Calvet R, Schiavon M, Soulas G**, 2008. Synthèse réalisée par l'Observatoire Régional de l'Environnement Poitou-Charentes en partenariat avec ATMO Poitou-Charentes à la demande du Conseil Economique et Social Régional Poitou-Charentes.
- **Beaulieu J, M Gainetdinov R**, 2011. The physiology, signaling, and pharmacology of dopamine receptors. *Pharmacol Rev*, v. 63, n. 1, p. 182-217, Mar. ISSN 1521-0081.
- **Bergman H, Deuschl G**, 2002. Pathophysiology of Parkinson's disease: from clinical neurology to basic neuroscience and back. *Mov Disord*.
- **Blandini F, Nappi G, Tassorelli C**, 2000. Martignoni E. Functional changes of the basal ganglia circuitry in Parkinson's disease. *Prog Neurobiol*; 62:63-88.
- **Bouche P, Le Forestier N**,1999. Sclérose latérale amyotrophique(I) Aspects cliniques. *EMC*1999, 17-078-A-10.
- **Brown R.C, Lockwood A.H , Sonawane B. R**, 2005. Neurodegenerative Diseases: An Overview of Environmental Risk Factors, *Environ. Health Perspect* 1250(9), 1250–1256.
- **Buhot MC, Martin S, Segu L**, 2000. Role of serotonin in memory impairment. *Ann Med* 32(3):210-21.

### C

- **Calvet Raoul ,Barriuso E , Bedos C, Benoit P, Charnay M P, Coquet Y**,2005.les pesticides dans le sol conséquences agronomique et environnemental ;page 49 50, 51.
- **Chemloul M, Zadoud L**, 2008 Etude prospective sur les pesticides utilisés dans les régions de Boumerdes et Tizi-Ouzou à partir d'une enquête réalisée auprès des agriculteurs. Mémoire d'Ingénieur d'Etat, UMMMTO, 52 p.
- **Cooper J, Bloom F, Roth R**, 1991. Serotonin (5-hydroxytryptamine) and histamine. In: Saxena P, Wallis D, Wouters W, `Bevan P, editors. Cardiovascular pharmacology of 5-hydrxytryptamine. Dordrecht, Hollande: Kluwer academic publisher. p 259-270
- **Costello S, Cockburn M, Bronstein J, Zhang X, Ritz B**.2009. Parkinson's disease and residential exposure to maneb and paraquat from agricultural applications in the central valley of California. Am J Epidemiol; 169:919–26.

### D

- **De Jaeger, Fraoucene, Cherin**, 2012. Exposition chronique aux pesticides, santé et longévité.
- **Dhillon AS, Tarbutton GL, Levin JL, Plotkin GM, Lowry LK, Nalbone JT**,2008. Pesticide/environmental exposures and Parkinson's disease in East Texas. J Agromedicine; 13:37–48.
- **Dick FD, De Palma G, Ahmadi A, Scott NW, Prescott GJ, Bennett J**, 2007. .Environmental risk factors for Parkinson's disease and parkinsonism: the Geoparkinson study. Occup Environ Med; 64:666–72.
- **Dutheil F, Beaune P, Tzourio C, Lorient M-A, Elbaz A**, 2010. Interaction between ABCB1 and professional exposure to organochlorine insecticides in Parkinson disease. Arch Neurol; 67:739–4.

### F

- **Fenske R.A, Kedan G, Lu C, Fisker-Andersen J.A, Curl C.L**, 2002. Assessment of organophosphorus pesticide exposures in the diets of preschool children in Washington State. J. Exposure Analysis Environ. Epidemiol. 12 21-28.

## Références Bibliographiques

- **Fièvre Sabine, Mulle Christophe**, 2005. Notions fondamentales sur le cerveau ; p9.

### G

- **Gross C, Zhuang X, Stark K, Ramboz S, Oosting R, Kirby L, Santarelli L, Beck S, Hen R.**, 2002. Serotonin1A receptor acts during development to establish normal anxiety-like behaviour in the adult. *Nature* 416(6879):396-400.

### H

- **Hamani C, Lozano AM**, 2003. Physiology and Pathophysiology of Parkinson's disease. *Ann N Y Acad. Sci.* Jun; 991:15-21.
- **Hasboun PCEM**, 2012. NEUROLOGIE PSYCHIATRIE, Anatomie morphologie, Faculté de medecine Pierre et Marie curie 2012/2013 page :7
- **Houet Jean-Luc**, 2005. Maladie de parkinson page 1129

### J

- **Johnson FO, Atchison WD**, 2009. The role of environmental mercury, lead and pesticide exposure in development of amyotrophic lateral sclerosis. *Neurotoxicology* 2009;30:761-5

### K

- **Kamel F, Engel L S, Gladen B C, Hoppin J A, Alavanja MCR, Sandler DP**, 2005. Neurologic symptoms in licensed private pesticide applicators in the agricultural health study. *Environ Health Perspect* 113:877-82.
- **Kanda M, Gbandi D-B, Wala K, Gnandi K, Batawila K., Sanni A Akpagana K**, 2013. Application des pesticides en agriculture maraîchère au Togo. *Vertigo*, Vol 13 n°1, 65- 87p
- **Kone A**, 2012. Fréquence et management de la maladie de parkinson dans le service de neurologie du CHU point G. Thèse Méd. Bamako ; N° 28.

### L

- **Louchahi M**, 2015. Enquête sur les conditions d'utilisation des pesticides en agriculture dans la région centre de l'algérois et la perception des

agriculteurs des risques associés à leur utilisation. (enligne). Diplôme de magistère, école national supérieur d'agronomie, Algérie, pp04.

- **Louis Ploton**, 2009. la prise en charge de la Maladie d'Alzheimer

### *M*

- **Manthripragada AD, Costello S, Cockburn MG, Bronstein JM, Ritz B**,2010.Paraoxonase 1, agricultural organophosphate exposure, and Parkinson Disease. *Epidemiology*;21:87–94.
- **Martini FH, Timmons MJ, Tallitsch RB**, 2012. *Human Anatomy*. 7th ed. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings..
- **Multigner L**, 2005. Effets retardés des pesticides sur la Santé Humaine. *Environnement, risques et santé*4:187-194.

### *N*

- **Noyce AJ, Bestwick JP, Silveira-Moriyama L, Hawkes CH, Lees AJ, Schrag A**,2012. Meta-analysis of early nonmotor features and risk factors for Parkinson disease. *Ann Neurol*. 15; 72(6):893-901.

### *O*

- **ONII S., LOUIS S**, 2001.Guide de prévention pour les utilisateurs de pesticide en agriculture maraîchère.Montréal-Qubéc. institut national de santé publique du Québec. P 09-11.

### *P*

- **Payán-Rentería R, Garibay-Chávez G, Rangel-Ascencio R, Preciado-Martínez V, Muñoz-Islas L, Beltrán-Miranda C, Mena-Munguía S, Jave-Suárez L, Feria-Velasco A, De Celis R**, 2012. Effect of chronic pesticide exposure in farm workers of a Mexico community. *Arch Environ Occup Health*. ; 67: 22-30.
- **Pradat F, Corcia P, Meininger V**, 2016 Sclérose latérale amyotro-phi-que. *EMC – Neurologie*, Vol.13, n°2, 17-078-A-10EMC – Neurologie
- **Purisai MG, McCormack AL, Cumine S**, 2007. Microglial activation as a priming event leading to paraquat-induced dopaminergic cell degeneration. *Neurobiol Dis* ; 25 : 392-400.

### R

- **Rabeb Mouhli**, 2018. L'acétylcholine: Fonctions & maladies et troubles & pharmacologie ; p 02
- **Reed DM, Torres JM, Brody JA**, 1975. Amyotrophic lateral sclerosis and parkinsonism-dementia on Guam, 1945-1972. II. Familial and genetic studies. *Am J Epidemiol* 101:302–10.
- **Robert. Barouki**, 2013. Environnement et santé : les leçons des pesticides

### S

- **Sanyal J, Chakraborty DP, Sarkar B, Banerjee TK, Mukherjee SC, Ray BC**, 2010. Environmental and familial risk factors of Parkinsons disease: case-control study. *Can J Neurol Sci*; 37:637–42.
- **Smit LAM, van-Wendel-de-Joode BN, Heederik D, Peiris-John RJ, vander Hoek W**. Neurological symptoms among Sri Lankan farmers occupationally exposed to acetyl cholinesterase-inhibiting insecticides. *Am J Ind Med* 2003; 44:254–64.
- **Schiavon M., Perrin-Ganier C., Portal J-M.**, 1995. La pollution de l'eau par les produits phytosanitaires, état et origine, *Agronomie, Elsevier/INRA*, p157-170
- **Sougnab S.P, Yandia A, Acheleke J, Brevault T, Vaissayre M, Ngartoubam L.T**, 2009. Pratiques phytosanitaires paysannes dans les savanes d'Afrique centrale, In *Savanes africaines en développement : innover pour durer*, 20-23 Garoua, Cameroun, 1-13 p.
- **Schrerer HJ**, 1939. Melanin pigmentation of the substantia nigra in primates. *J Comp NeuroL* 1939;71:91.
- **Shaw PJ**, 2001. Genetic inroads in familial ALS. *Nat Genet* 29:103-4

### T

- **Tanner CM, Kamel F, Ross GW, Hoppin JA, Goldman SM, Korell M, et al.** Rotenone, paraquat, and Parkinson's disease. *Environ Health Perspect* 2011;119:866–72.
- **Toppari J, Larsen J C, Christiansen, P., Giwercman, A., Grandjean, P., Guillette, L. J., Jr., Jegou, B., Jensen, T. K., Jouannet, P., Keiding, N.**

- Leffers, H., McLachlan, J. A., Meyer, O., Muller, J., Rajpert-De Meyts, E., Scheike, T., Sharpe, R., Sumpter, J, Skakkebaek, N E**, 1996. Male reproductive health and environmental xenoestrogens. *Environ Health Perspect.* 104 Suppl 4(741-803)
- **Trojanowski JQ, Lee VM**, 1994. Phosphorylation of neuronal cytoskeletal proteins in Alzheimer's disease and Lewy body dementias. *Ann N Y Acad Sci.*; 747:92-109.

### V

- **Voltz M., et Louchart X.**, 2001. Les facteurs-clés de transfert des produits phytosanitaires vers les eaux de surface. *Ingénieries 2001. N° Spécial Phytosanitaires Montpellier*, 45-54.

### W

- **Wade C S**, 2003. L'utilisation des pesticides dans l'agriculture périurbaine et son impact sur l'environnement. Thèse de Doctorat. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 55 p.
- **Walsh DM, Selkoe DJ**. 2004, Oligomers on the brain: the emerging role of soluble protein aggregates in neurodegeneration. *Protein Pept Lett.* 2004; 11:213-228.

# *Annexes*

*Annexe 01:*

*Questionnaire aux  
agriculteurs / questionnaire  
Aux distributeurs  
Et vendeurs  
(Version Français)*



République Algérienne Démocratique et Populaire  
 Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
 Université Larbi Tébessi- Tébessa-  
 Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie  
 Spécialité : Toxicologie

# Questionnaire d'enquête épidémiologique

**Enquêté:** Agriculteur

**Date :** ...../...../.....

Ce questionnaire est destiné aux agriculteurs pour une enquête épidémiologique dans le but d'évaluation la relation entre l'utilisation des pesticides et l'apparition des maladies neurodégénérative. Nous vous assurons que les informations restent anonymes et ne seront utilisées seulement dans le cadre de recherche scientifique.

**Remarque :** Mettez une croix × devant la bonne réponse.

**I-Généralité :**

1-Sexe de l'enquêté : Femme  Homme

2-Quelle est votre âge ?

≤19 ans  20 à 30 ans  31 à 45 ans  46 à 55 ans  56 an ≥

3-Lieu de résidence : .....

4-Quelle est votre niveau d'étude ?

Analphabète  primaire  Moyen  Secondaire  Etude supérieure

5- De quel type de terrain agricole avez-vous?

Champ cultivée  sous serre  Jardin familial  Autre (.....)

6-Ou se trouve votre terrain agricole ?

Localité :.....Adresse :.....

7-Connaissez-vous des agriculteurs de votre région ? Oui  Non

---

**II-Usage de pesticides :**

8-Utilisez-vous des pesticides ? Oui  Non

9-Comment obtenez-vous ces produits que vous utilisez ?

Chez un revende  au marché  les services agricoles  Autre (.....)

10-Who pulvérise les pesticides ?

Père  Mère  fils  Fille  Travailleur  Autre (.....)

11-Quel type de pesticides utilisez-vous le plus ?

Fongicides  herbicides  insecticides  Autre (.....)

12-Dans quelle période de l'année vous manipulez les pesticides ?.....

13-Quand vous pulvérisez les pesticides ?

Le matin  le soir  la nuit

14-Quel type de pesticides le plus raisonnable à vous? .....

15-Précisez-vous la dose de chaque pesticide que vous manipulez ?

Oui  Non  Parfois

16-Comment précisez-vous la dose exacte de pesticides ?

Instruction de fournisseur  Expérience  autre fermier  Autre (.....)

17-Comprenez-vous les instructions d'usages de pesticides ?

Oui  Non  Parfois

18-Où préparez-vous le mélange de pesticides ?

Dans la maison  Dans vos champs  Autre (.....)

---

**III- Précautions d'usage :**

**19-**Est-ce que vous disposez d'un local pour le stockage des pesticides?

Oui  Non

**20-** Comment utilisez-vous les pesticides ?

Mains  appareil mécanique  Autre .....)

**21-**A ce que vous-portez des vêtements de protection ?

Oui  Non  Parfois

**22-**Si oui, lesquelles ?

Gants manchette  bottes  lunette antibuée  Masque

**23-**Après la manipulation de pesticides lavez-vous vos (vêtements, corps, visage)?

Oui  Non

**24-**Nettoyez-vous l'équipement ou les instruments de pulvérisation après l'usage de pesticides?

Oui  Non  Parfois

**25-**Comment vous gérez les emballages de pesticides utilisés ?

Jetés dans la nature  réutilise  brûlés  Autre (.....)

---

**IV-usage de pesticides et les maladies neurodégénérative :**

**26-**Avez-vous déjà eu un accident lors de l'utilisation de ces produits ?

Oui  Non

**27-**Si oui Donner la nature de l'accident (voie d'exposition) :

Voie cutanée  Voie d'ingestion  Voie d'inhalation

**28-**Quand consultez un médecin?.....

**29-**Souffrez-vous d'une maladie ?

Oui  Non

30-Si oui, laquelle ?.....

31-un membre de votre famille est il souffré d'une maladie neurodégénérative ?

Oui  Non

32-Si oui, laquelle ?.....

33-Connaissez-vous des agriculteurs qui ont souffré d'une maladie neurodégénérative à la cour de la période d'usage des pesticides ?

Oui  Non

34-Quelle est cette maladie ?.....

**35-Etat Pathologique :**

Symptômes	Oui	Non	Parfois
Une Malaises en changeant de position			
Ralentissements des mouvements (lenteur, retard au démarrage)			
Perte de l'équilibre			
Fatigue quotidiennement et rapidement			
Des difficultés de concentration			
Des tremblements au niveau des mains et bras			
Des tremblements au niveau des mains même au repos			
Une difficulté à avaler et une salivation excessive			
Les troubles de la posture( le dos courbé, la tête penchée vers l'avant).			
Pertes de mémoire			
Des modifications comportementales (hallucination, apathie).			
Des troubles de l'écriture			
Un souffle court, même au repos			
Flaccidité (diminution du tonus musculaire)			
Vision confuse			
Maux de tête			
Nausée			



République Algérienne Démocratique et Populaire  
 Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
 Université Larbi Tébessi- Tébessa-  
 Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie  
 Spécialité : Toxicologie

# Questionnaire d'enquête épidémiologique

**Enquête:** Distributeurs/vendeurs      **Date :** ...../...../.....

Ce questionnaire est destiné aux distributeurs des pesticides pour une enquête épidémiologique dans le but d'évaluation la relation entre l'utilisation des pesticides et l'apparition des maladies neurodégénérative. Nous vous assurons que les informations restent anonymes et ne seront utilisées seulement dans le cadre de recherche scientifique.

**Remarque :** Mettez une croix × devant la bonne réponse.

### I-Généralité :

1-Sexe de l'enquêté : Femme  Homme

2-Quelle est votre âge ?

20 à 30 ans  31 à 45 ans  45 à 55 ans  55 ans ≥

3-Quelle est votre niveau d'étude ? :

Analphabète  primaire  Moyen  Secondaire  Etude supérieure

4- Ou se trouve votre magasin de pesticides ?

Localité :..... Adresse :.....

5-Avez-vous une formation agricole ?

Oui  Non

**II-la distribution / vente de pesticides :**

6-Quelle est votre source d'approvisionnement ?.....

7-A ce que votre magasin est seulement pour vendre de pesticide ?

Oui  Non

8-Avez-vous un registre ?

Oui  Non

9-Quel type de pesticides vendez et distribuer vous ?

Fongicides  herbicides  insecticides  Autre (.....)

10- Quelles sont les pesticides les plus vendu et plus distribuer au les agriculteurs ?

.....

.....

11- Qui vous aide à vendre/Distribuer les pesticides ?

Membre de famille  (.....) Travailleur  Autre (.....)

---

**III-Précautions de vendre /Distribuer les pesticides :**

12-Ou stockez-vous les pesticides ?

Au sein du magasin  un lieu plus loin  Autre (.....)

13- Les pesticides sont-ils stockés dans de bonnes conditions ?

Oui  Non

14-Quelle sont ces conditions ?

Exposition au soleil  Aération  Sécurité é  Autre (.....)

15-Donnez-vous des conseils concernant l'usage de pesticides à l'agriculteur ?

Oui  Non

16-Quelle sont ces conseils ?.....

.....

17- A ce que vous-portez des vêtements de protection ?

Oui  Non  Parfois

18- Si oui, lesquelles ?

Gants manchette  bottes  lunette antibuée  Masque

19- Comment vous gérez les emballages de pesticides périmés ?

Jetés dans la nature  réutilise  brûlés  Autre (.....)

---

**IV-pesticides et les maladies neurodégénérative :**

20-Avez-vous déjà eu un accident lors de vendre ou distribuer les pesticides?

Oui  Non

21- Si oui Donner la nature de l'accident (voie d'exposition) :

Voie cutanée  Voie d'ingestion  Voie d'inhalation

22-Quand consultez un médecin?

Oui  Non  Parfois

23- Souffrez-vous d'une maladie ?

Oui  Non

24-Si oui, laquelle ?.....

25-Un membre de votre famille est il souffré d'une maladie neurodégénérative ?

Oui  Non

26-Si oui, laquelle ?.....

27-Connaissez-vous des distributeurs qui ont souffré d'une maladie neurodégénérative ?

Oui  Non

28-Quelle est cette maladie ?.....

**29-Etat Pathologique :**

Symptômes	Oui	Non	Parfois
Une Malaises en changeant de position			
Ralentissements des mouvements (lenteur, retard au démarrage)			
Perte de l'équilibre			
Fatigue quotidiennement et rapidement			
Des difficultés de concentration			
Des tremblements au niveau des mains et bras			
Des tremblements au niveau des mains même au repos			
Une difficulté à avaler et une salivation excessive			
Les troubles de la posture( le dos courbé, la tête penchée vers l'avant).			
Pertes de mémoire			
Des modifications comportementales (hallucination, apathie).			
Des troubles de l'écriture			
Un souffle court, même au repos			
Flaccidité (diminution du tonus musculaire)			
Vision confuse			
Maux de tête			
Nausée			

*Annexe 02 :*  
*Questionnaire aux*  
*agriculteurs/questionnaire*  
*aux distributeurs et*  
*vendeurs*  
*(Version Arabe)*



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة العربي التبسي - تبسة-  
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة  
تخصص: علم السموم



## استبيان وبائي

التاريخ: ...../...../.....

المفحوص: المزارعين

هذا الاستبيان موجه لمجموعة من المزارعين لدراسة استقصائية وبائية بغرض تقييم العلاقة بين استخدام المبيدات وما تخلفه من أمراض عصبية تنكسية..... مثل: (الباركنسون، الزهايمر "فقدان الذاكرة" (الصرع). مع العلم أنه لن يتم استخدام البيانات إلا في إطار البحث العلمي فقط.

**ملاحظة:** ضع علامة (√) أمام الإجابة التي تراها مناسبة.

### I-البيانات الشخصية:

1- الجنس:  ذكر  أنثى

2- السن :

≤ 19 سنة  من 20 إلى 30 سنة  من 31 إلى 45 سنة  من 46 إلى 55 سنة   
≥ 56 سنة

3- مكان الإقامة: .....

4- المستوى التعليمي:

غير متعلم  ابتدائي  متوسط  ثانوي  جامعي

5- ما نوع الأرض الزراعية التي تمتلكها؟

حقل زراعي  بيوت بلاستيكية  حديقة  نوع آخر  (.....)

6- أين تقع هاته الأرض الزراعية؟

الموقع: ..... العنوان: .....

7- هل تعرف مزارعون في المنطقة التي تقطن فيها؟

نعم  لا

### I-II البيانات الخاصة باستخدام المبيدات:

- 8- هل تستخدم المبيدات في نشاطك الفلاحي ؟  
 نعم  لا
- 9- من أين يتم شراء هاته المبيدات ؟  
 المصالح الفلاحية  السوق  التجار
- 10- من يقوم بعملية رش المبيدات؟  
 الأب  الأم  الابن  الابنة  الفلاح  شخص آخر (.....)
- 11- أي نوع من هاته المبيدات تستخدم ؟  
 مبيدات الفطريات  مبيدات الأعشاب  مبيدات الحشرات  نوع آخر (.....)
- 12- أي فترة من السنة تستخدم هاته المبيدات :  
 .....  
 13- متى تتم عملية رش المبيدات ؟  
 في الصباح  في الظهر  في المساء
- 14- أي نوع من المبيدات تراه الأقل تكلفة بالنسبة لك :  
 .....  
 15- هل تقوم بتحديد الجرعة اللازمة لاستخدام المبيد؟  
 نعم  لا  أحيانا
- 16- هل أنت على دراية كاملة بتعليمات المدرجة لاستخدام المبيدات ؟  
 نعم  لا
- 17- استنادا إلى ماذا تقوم بتحديد هاته الجرعة؟  
 تعليمات الممول  تجربة  فلاح آخر  سبب آخر (.....)
- 18- أين يتم تحضير خليط المبيدات قبل استخدامه؟  
 في المنزل  في الأرض الزراعية  مكان آخر (.....)

### III- احتياطات استخدام المبيدات :

- 19- هل لديك أماكن مخصصة لتخزين المبيدات؟  
 نعم  لا
- 20- أي من هاته الوسائل تستخدم لعملية رش المبيدات ؟  
 اليد  آلة ميكانيكية  وسيلة أخرى (.....)
- 21- هل ترتدي ملابس واقية أثناء تحضير خليط المبيدات و أثناء عملية رشها؟  
 نعم  لا  أحيانا

- 22- اذا كانت الإجابة بنعم , ماهي هاته الملابس ؟  
حذاء خاص  نظارة  قفاز  قناع واقي
- 23- هل تقوم بغسل ملابسك بعد عملية رش المبيدات ؟  
نعم  لا
- 24- هل تتم عملية تنظيف الأدوات المستعملة في عملية رش المبيدات بعد الانتهاء مباشرة؟  
نعم  لا
- 25- كيف تتخلص من عبوات المبيدات المستعملة ؟  
رميها في الطبيعة  حرقها  إعادة استخدامها  طريقة أخرى  (.....)

#### IV-استخدام المبيدات وعلاقته بالأمراض العصبية

##### التنكسية:

- 26- هل تعرضت لحادث تسمم بالمبيدات من قبل؟  
نعم  لا
- 27- اذا كانت الإجابة بنعم ماهي طبيعة هذا الحادث (طريقة التعرض) ؟  
الاستنشاق  البلع  الجلد
- 28- هل تقوم باستشارة طبية سنوية ؟  
نعم  لا
- 29- هل تعاني من مرض ما ؟  
نعم  لا
- 30- اذا كانت الإجابة بنعم, ماهو هذا المرض؟ .....
- 31- هل يعاني فرد من أفراد عائلتك من مرض عصبي تنكسي ؟  
نعم  لا
- 32- اذا كانت الإجابة بنعم , اذكر المرض: .....
- 33- هل تعرف مزارعين تعرضوا لمرض عصبي تنكسي خلال فترة مزاولتهم لنشاطهم الفلاحي ؟  
نعم  لا
- 34- اذا كانت إجابتك نعم , اذكر طبيعة هذا المرض: .....

## 35- الحالة المرضية:

أحيانا	لا	نعم	الأعراض
			صداع
			رؤية غير واضحة
			التعب بشكل يومي
			فقدان التركيز.
			صعوبة البلع وسيلان اللعاب بشكل متكرر.
			تلثم في الكلام .
			تصلب العضلات.
			الرُعاش على مستوى اليدين والقدمين .
			رُعاش اليدين والقدمين في وضعية الراحة.
			تغير في وضعيات الجسم ( انحناء الظهر, وانحناء الرأس نحو الامام).
			فقدان الذاكرة.
			تغيرات سلوكية(هلوسة, اللامبالاة).
			ضيق التنفس في حالة الراحة
			عدم القدرة على الكتابة .
			ارتخاء العضلات.
			فقدان التوازن.
			صعوبة في الحركة.
			غثيان.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة العربي التبسي - تبسة  
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة  
تخصص: علم السموم



## استبيان وبائي

التاريخ: ...../...../.....

المفحوص: الموزعين والتجار

هذا الاستبيان موجه لمجموعة من موزعي وتجار المبيدات لدراسة استقصائية وبائية بغرض تقييم العلاقة بين استخدام المبيدات وما تخلفه من أمراض عصبية تنكسية مثل: (الباركنسون، الزهايمر "فقدان الذاكرة"، الصرع). مع العلم أنه لن يتم استخدام البيانات إلا في إطار البحث العلمي فقط.  
**ملاحظة:** ضع علامة (√) أمام الإجابة التي تراها مناسبة.

### I-البيانات الشخصية:

- 1- الجنس: ذكر  أنثى
- 2- السن:  
من 20 إلى 30 سنة  من 31 إلى 45 سنة  من 46 إلى 55 سنة   $\geq 56$  سنة
- 3- المستوى التعليمي:  
غير متعلم  ابتدائي  متوسط  ثانوي  جامعي
- 4- أين يتواجد محلك الخاص ببيع المبيدات؟  
الموقع: ..... العنوان: .....
- 5- هل لك خبرة في المجال الزراعي؟  
نعم  لا

### II-البيانات الخاصة بأسس بيع المبيدات:

- 6- ماهو مصدر توريديك بالمبيدات؟  
.....
- 7- هل محلك خاص ببيع المبيدات فقط؟  
نعم  لا
- 8- هل لديك ترخيص رسمي بمزاولة هذا النشاط؟  
نعم  لا

- 9- ماهي المبيدات التي تقوم ببيعها ؟  
 مبيدات الفطريات  مبيدات الأعشاب  مبيدات الحشرات  نوع آخر (.....) ---  
 10- ما هي المبيدات الأكثر مبيعا للمزارعين؟

.....  
 .....

- 11- من يقوم بمساعدتك في بيع/توزيع المبيدات؟  
 فرد من العائلة  حدد (.....) العمال  شخص آخر (.....)

### III- احتياطات بيع/توزيع المبيدات :

- 12- أين يتم تخزين المبيدات؟  
 في المحل  في مكان بعيد  مكان آخر  (.....)  
 13- هل يتم تخزين المبيدات في ظروف مناسبة ؟  
 نعم  لا   
 14- ماهي هاته الظروف ؟  
 التهوية  التعرض لأشعة الشمس  التهوية  ظرف آخر  (.....)  
 15- هل تقدم نصائح للمزارعين حول استعمال المبيدات  
 نعم  لا   
 16- ما هي هاته النصائح؟

.....  
 .....

- 17- هل ترتدي ملابس واقية أثناء التعامل مع المبيدات ؟  
 نعم  لا   
 18- اذا كانت الإجابة بنعم، ماهي هاته الملابس ؟  
 حذاء خاص  نظارة  قفاز  قناع واق   
 19- كيف تتخلص من عبوات المبيدات المستعملة ؟  
 رميها في الطبيعة  حرقها  إعادة استخدامها  طريقة أخرى  (.....)

### IV- استخدَام المبيدات وعلاقته بالأمراض العصبية

#### التنكسية:

- 20- هل تعرضت لحادث تسمم بالمبيدات من قبل؟

نعم  لا

21- إذا كانت الإجابة بنعم ماهي طبيعة هذا الحادث (طريقة التعرض) ؟

الاستنشاق  البلع  الجلد

22- هل تقوم باستشارة طبية سنوية ؟

نعم  لا

23- هل تعاني من مرض ما ؟

نعم  لا

24- إذا كانت الإجابة بنعم, ماهو هذا المرض؟ .....

25- هل يعاني فرد من أفراد عائلتك من مرض عصبي تنكسي ؟

نعم  لا

26- إذا كانت الإجابة بنعم , اذكر المرض: .....

27- هل تعرف موز عين تعرضوا لمرض عصبي تنكسي خلال فترة مزاولتهم لبيع المبيدات ؟

نعم  لا

28- إذا كانت إجابتك نعم , اذكر طبيعة هذا المرض: .....

29- الحالة المرضية:

أحيانا	لا	نعم	الأعراض
			صداع
			رؤية غير واضحة
			التعب بشكل يومي
			فقدان التركيز.
			صعوبة البلع وسيلان اللعاب بشكل متكرر.
			تلثم في الكلام .
			تصلب العضلات.
			الرُعاش على مستوى اليدين والقدمين .
			رُعاش اليدين والقدمين في وضعية الراحة.
			تغير في وضعيات الجسم ( انحناء الظهر, وانحناء الرأس نحو الامام).
			فقدان الذاكرة.
			تغيرات سلوكية(هلوسة, اللامبالاة).
			ضيق التنفس في حالة الراحة
			عدم القدرة على الكتابة .
			ارتخاء العضلات.
			فقدان التوازن.
			صعوبة في الحركة.
			غثيان.

*Annexe 03 :*  
*Extrait de l'index*  
*Des pesticides d'usage*  
*Agricole par*



*Annexe 04 :*  
*Fiche de répartition des*  
*agriculteurs au niveau de*  
*Cheria*



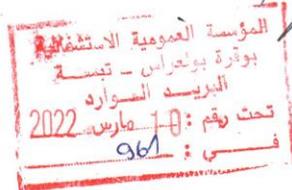
*Annexe 05 :*  
*Les demandes d'accès au*  
*système de l'information*

Chef de Département de Biologie Appliquée

Route de Constantine, 12002, Tébessa

info@univ-tebessa.dz

+213 037 58 46 29



Au responsable de l'établissement

Tébessa le 06 février 2022

**Objet : Demande d'autorisation d'accès au système de l'information**

Je vous prie de bien vouloir autoriser l'accès à votre établissement à l'étudiante:

Nom et Prénom : Nessaib Aya

Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière : Science Biologique

Spécialité : Toxicologie

En vu de la préparation de son mémoire de MASTER intitulé " Evaluation de la relation

Entre l'utilisation des pesticides et l'apparition des maladies neurodégénérative dans la ville

De Tébessa" sous la direction de : Le Pr. Rouabhi Rachid.

Veillez agréer, Monsieur le responsable, mes sincères salutations.



يسم قسم البيولوجيا التطبيقية  
اسلام سيف الدين



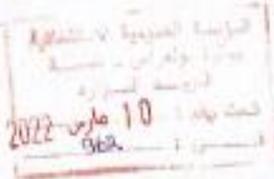
Chef de Département de Biologie Appliquée

Route de Constantine, 12002, Tébessa

info@univ-tebessa.dz

+213 037 58 46 29

0675.46.24.37



Handwritten signature in Arabic: 'م. ر. رشيد' and '10 مارس 2022'.

Au responsable de l'établissement

Tébessa le 06 février 2022

**Objet : Demande d'autorisation d'accès au système de l'information**

Je vous prie de bien vouloir autoriser l'accès à votre établissement à l'étudiante:

Nom et Prénom : Fares Aya

Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière : Science Biologique

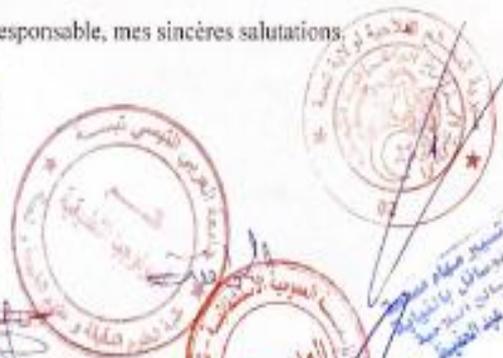
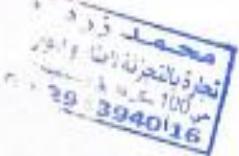
Spécialité : Toxicologie

En vu de la préparation de son mémoire de MASTER intitulé " Evaluation de la relation

Entre l'utilisation des pesticides et l'apparition des maladies neurodégénératives dans la vallée

De Tébessa" sous la direction de : Le Pr. Rouabhi Rachid.

Veuillez agréer, Monsieur le responsable, mes sincères salutations.



Handwritten signature in Arabic: 'م. رشيد' and '10 مارس 2022'.

Handwritten signature in Arabic: 'م. رشيد' and '10 مارس 2022'.

Chef de Département de Biologie Appliquée

Route de Constantine, 12002, Tébessa

info@univ-tebessa.dz

+213 037 58 46 29

Au responsable de l'établissement

Tébessa le **15/03/2022**

**Objet : Demande d'autorisation d'accès au système de l'information**

Je vous prie de bien vouloir autoriser l'accès à votre établissement à l'étudiant:

Nom et Prénom : Aissaoui Aymen

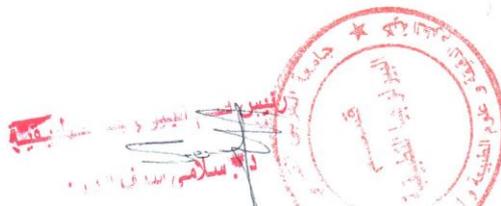
Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière : Science Biologique

Spécialité : Toxicologie

En vu de la préparation de son mémoire de MASTER intitulé " Evaluation de la relation  
Entre l'utilisation des pesticides et l'apparition des maladies neurodégénérative dans la ville  
De Tébessa" sous la direction de : Le Pr. Rouabhi Rachid.

Veuillez agréer, Monsieur le responsable, mes sincères salutations.



*Annexe 06 :*  
*Certains pesticides*  
*Vendu aux*  
*Agriculteurs*  
*De Tébessa*



*Annexe 07 :*  
*Les symboles de*  
*danger*

Type de danger	Nouveaux pictogrammes	Anciens pictogrammes		
<b>SGH01 : EXPLOSIF</b> Peut exploser sous l'effet d'une flamme ou d'un choc violent.		 E		
<b>SGH02 : INFLAMMABLE</b> Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur ou au contact d'une flamme.		 F	 F+	
<b>SGH03 : COMBURANT</b> Dégage une forte chaleur au contact avec d'autres produits, notamment des substances inflammables.		 O		
<b>SGH04 : GAZ SOUS PRESSION</b> Peut exploser sous l'effet de la chaleur. Peut causer des brûlures ou des blessures liées au froid.				
<b>SGH05 : CORROSIF</b> Peut entraîner une action destructive sur les tissus vivants.		 C	 Xi	
<b>SGH06 : TOXIQUE</b> Peut entraîner des risques extrêmement graves par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée.		 T+	 T	 Xn
<b>SGH07 : ALTÈRE LA SANTÉ</b> Peut entraîner des risques de gravité limitée. Peut provoquer une réaction inflammatoire par contact avec la peau ou les muqueuses.		 Xn	 Xi	
<b>SGH08 : NUIT GRAVEMENT À LA SANTÉ</b> Cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction ; Peut modifier le fonctionnement de certains organes.		 T+	 T	 Xn
<b>SGH09 : DANGEREUX POUR L'ENVIRONNEMENT</b> Dommages pour la faune, la flore, l'eau.		 N		

(Asfona, mai 2014)



Université Larbi Tébessi- Tébessa  
Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie  
Département de biologie appliquée  
Année universitaire 2021/2022



## ***Déclaration sur l'honneur de non-plagiat (A joindre obligatoirement avec le mémoire)***

Je, soussigné(e)

Nom et prénom : Nessaib Aya

Régulièrement inscrit (e) : Université Larbi Tébessi –Tébessa-

N de carte d'étudiant : 171734020380

Année universitaire : 2021/2022

Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Toxicologie

Intitulé du mémoire: Evaluation de la relation entre l'utilisation des pesticides et l'apparition des maladies neurodégénérative dans la wilaya de Tébessa

Atteste que mon mémoire est un travail original et que toutes les sources utilisées ont été indiquées dans leur totalité, je certifie également que je n'ai ni copié ni utilisé des idées ou des formulations tirées d'un ouvrage, article ou mémoire, en version imprimée ou électronique, sans mentionner précisément leur origine et que les citations intégrales sont signalées entre guillemets.

Sanctions en cas de plagiat prouvé :

L'étudiant sera convoqué devant le conseil de discipline, les sanctions prévues selon la gravité de plagiat sont :

- L'annulation du mémoire avec possibilité de refaire sur un sujet différent.
- L'exclusion d'une année de Master.
- L'exclusion définitive.

Fait à Tébessa, le : 22/06/2022

Signature de l'étudiant (e)



عن ذمته  
المختار  
عن ذمته  
المختار



Université Larbi Tébessi - Tébessa  
 Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie  
 Département de biologie appliquée  
 Année universitaire 2021/2022



**Déclaration sur l'honneur de non-plagiat  
 (A joindre obligatoirement avec le mémoire)**

Je, soussigné(e)

Nom et prénom : Fares Aya

Régulièrement inscrit (e) : Université Larbi Tébessi - Tébessa

N de carte d'étudiant : 171734017647

Année universitaire : 2021/2022

Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Toxicologie

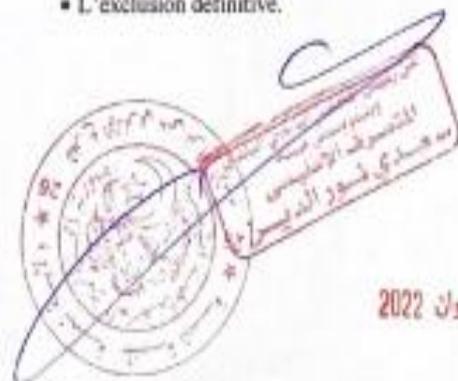
Intitulé du mémoire : Evaluation de la relation entre l'utilisation des pesticides et l'apparition des maladies neurodégénératives dans la wilaya de Tébessa

Atteste que mon mémoire est un travail original et que toutes les sources utilisées ont été indiquées dans leur totalité, je certifie également que je n'ai ni copié ni utilisé des idées ou des formulations tirées d'un ouvrage, article ou mémoire, en version imprimée ou électronique, sans mentionner précisément leur origine et que les citations intégrales sont signalées entre guillemets.

Sanctions en cas de plagiat prouvé :

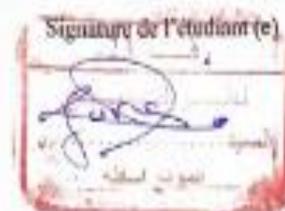
L'étudiant sera convoqué devant le conseil de discipline, les sanctions prévues selon la gravité de plagiat sont :

- L'annulation du mémoire avec possibilité de refaire sur un sujet différent.
- L'exclusion d'une année de Master.
- L'exclusion définitive.



2022 26 جويلية

Fait à Tébessa, le : 20/06/2022





**Déclaration sur l'honneur de non-plagiat  
(A joindre obligatoirement avec le mémoire)**

Je, soussigné(e)

Nom et prénom : Aissaoui Aimen

Régulièrement inscrit (e) : Université Larbi Tébessi -Tébessa-

N de carte d'étudiant : 171734033181

Année universitaire : 2021/2022

Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Toxicologie

Intitulé du mémoire: Evaluation de la relation entre l'utilisation des pesticides et l'apparition des maladies neurodégénérative dans la wilaya de Tébessa

Atteste que mon mémoire est un travail original et que toutes les sources utilisées ont été indiquées dans leur totalité, je certifie également que je n'ai ni copié ni utilisé des idées ou des formulations tirées d'un ouvrage, article ou mémoire, en version imprimée ou électronique, sans mentionner précisément leur origine et que les citations intégrales sont signalées entre guillemets.

Sanctions en cas de plagiat prouvé :

L'étudiant sera convoqué devant le conseil de discipline, les sanctions prévues selon la gravité de plagiat sont :

- L'annulation du mémoire avec possibilité de refaire sur un sujet différent.
- L'exclusion d'une année de Master.
- L'exclusion définitive.

Fait à Tébessa, le : 20/06/2022

Signature de l'étudiant (e)

21 جوان 2022

عن رئيس اللجنة التحضيرية  
امضاء  
مؤيد المندوب  
مؤيد المندوب