

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE MINISTRE DE
L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou

Faculté des sciences biologiques et Sciences agronomiques

Département de Biologie



Mémoire de fin d'études

En vue d'obtention du diplôme de Master en Biologie

Spécialité Protection de l'environnement

THEME

**Contribution à l'étude de l'utilisation des
pesticides dans les deux régions DBK et
Tadmait (T.O)**

Présenté par : M^{elle} TOUATI Kahina

Devant le jury :

Présidente : M^{elle} Ali Ahmed S

Maitre Assistant classe A à l'UMMTO.

Promotrice : M^{me} Sadoudi-Ali Ahmed D

Professeur à l'UMMTO.

Co-promotrice : M^{elle} Oulaf L

Doctorante à l'UMMTO.

Examinatrice : M^{me} Chaouchi-Talimat N

Maitre de conférences classe A à l'UMMTO.

Octobre 2017

Remerciements

- ❖ Au terme de ce travail je tiens d'abord à exprimer ma profonde gratitude et mes sincères remerciements à ma promotrice le professeur M^{me} SADOUDI-ALI AHMED Djamila d'avoir accepté de m'encadrer

- ❖ Un grand merci à ma co-promotrice M^{elle} OULTAF Lynda doctorante à l'UMMTO qui m'a soutenu et dirigé tout au long de mon travail

- ❖ Mes remerciements vont aussi à :
 - ✓ M^{me} ALI AHMED Samira maitre assistant à l'UMMTO, de m'avoir fait l'honneur de présider le jury
 - ✓ M^{me} chaouchi maitre de conférence à l'UMMTO, d'évaluer et examiner ce travail

- ❖ Et enfin, je souhaite remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la bonne réalisation de ce travail.

Liste des abréviations

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

DDT : Dichloro-Diphényl-Trichloroéthane.

INRA : Institut Nationale de Recherche Agronomique.

EDRC : Endocrine Disrupter Resource Center.

DDE : 1,1-dichloro-2,2-bis(p-chlorophényl)éthylène.

OC : Organochlorés.

Liste des figures

Figure01 : devenir des pesticides dans l'environnement.....	05
Figure 02 : carte géographique de DBK (Google Maps, 2017)	07
Figure 03 : carte géographique de Tadmait Tizi Ouzou (Google Maps, 2017)	08
Figure 04 : Les cultures pratiquées par les agriculteurs dans les régions de DBK et Tadmait .	18
Figure 05 : Mode de conduite des cultures pratiquées	22
Figure 06 : Les différentes familles de pesticides utilisés dans les régions d'étude	22
Figure07 : répartition des pesticides recensés en fonction des familles chimiques	23
Figure 08 : Différentes matières actives composant les insecticides recensés.....	24
Figure 09 : Différentes matières actives composant les fongicides recensé	25
Figure 10 : Les molécules actives composant les herbicides recensés	26
Figure 11 : Molécules actives composant les herbicides utilisés à DBK et Tadmait.....	26
Figure 12 : Pourcentage de agriculteurs en fonction du suivie de formation ou non.....	27
Figure 13 : Pourcentages des agriculteurs ayant respectés le dosage de pesticides ou non.....	27
Figure 14 : Pourcentage d'utilisation des deux moyens de pulvérisation.....	28
Figure 15 : Mesures de sécurités utilisées par les agriculteurs	29
Figure16 : Les différentes modes de gestion des emballages	29
Figure17 : Effets indésirables signalés par les agriculteurs	30
Figure18 : Pourcentage des agriculteurs ayant consultés le médecin ou non	31

Sommaire

Introduction générale.....	1
Chapitre I: Généralités sur les pesticides	
I-Définition d'un pesticide	3
II-Composition d'un pesticide	3
III-Différents types de pesticide	3
III-1-Fongicides	3
III-1-1- Fongicides minéraux	3
III-1-2- Fongicides organiques.....	4
III-2-Herbicides	4
III-3-Insecticides	4
III-4-Corvicides	4
III-5-Rodenticides	4
III-6-Molluscides.....	5
III-7-Nématocides	5
IV-Devenir des pesticides dans l'environnement.....	5
IV-1-Dispersion.....	5
IV-2-Dégradation	6
V-Toxicité des pesticides	8
VI-Ecotoxicité des pesticides.....	9
VII-Effet des pesticides sur la santé humaine	10
VIII.5.Effets sur le système immunitaire	12

Sommaire

Chapitre II : Matériels et Méthodes

I-Situation géographique des zones d'étude.....	14
II-Méthodologie	15
1) But de l'enquête	15
2) Déroulement de l'enquête	15
3) Questionnaire	16
III-Analyse des données	18

Chapitre III : Résultat et Discussion

1. Résultats	19
1.1. Différentes cultures recensées.....	19
1.2. Conduite des cultures	21
1.3. Principales familles de pesticides utilisés.....	22
1.4. Familles chimiques recensées sur le terrain	23
1.5. Différentes matières actives recensées en fonction des familles.....	24
1.6. Formation sur les produits utilisés	27
1.7. Dosage des produits	28
1.8. Modes d'épandage	28
1.9. Durée avant récolte.....	29
1.10. Equipements de protection	29
1.11. Gestion des emballages	30
1.12. Etat sanitaire des agriculteurs	31
1.13. Consultations médicales	31
2. Discussion des résultats.....	32
Conclusion générale	36

Références bibliographiques

Annexes

Introduction générale

Les pesticides sont très largement utilisés en agronomie. Ils sont appliqués pour la prévention, le contrôle ou l'élimination d'organismes jugés nuisibles, qu'il s'agisse de plantes, d'animaux, de champignons ou de bactéries (Camard, 2010).

Les premiers pesticides sont apparus sur le marché dans les années 40. Aujourd'hui plus de 80 000 tonnes de pesticides sont utilisés dans le monde par an, et les États-Unis est le premier consommateur mondial suivi par le Japon et la France (Bouziane, 2007).

En Algérie, environ 400 produits phytosanitaires sont homologués, dont une quarantaine de variétés sont largement utilisées par les agriculteurs. L'Algérie utilise 6000 à 10 000 tonnes de pesticides par an, ce qui fait d'elle un grand consommateur de pesticides (Bouziane, 2007).

Facile d'accès, d'emploi et relativement peu chers, les produits phytosanitaires se sont avérés très efficaces dans un nombre important de cas. Malheureusement, les conséquences de l'utilisation des pesticides sur l'environnement et sur l'Homme soulèvent de nombreuses inquiétudes.

Plusieurs chercheurs estiment que seul 0.3% des produits appliqués rentrent en contact avec l'organisme cible, ce qui veut dire que 99.7% sont dispersés dans les différents compartiments de l'environnement (Van der Werf, 1997).

La dégradation des eaux, des milieux aquatiques ainsi que la contamination de l'air dans les zones agricoles et non agricoles est devenue préoccupante. Il a été indiqué, qu'en 2005, plus de la moitié des stations de mesure des eaux de surface sont médiocres ou mauvaises (Dugney, 2010).

Leurs caractères persistants et la présence de résidus dans les milieux et l'aliment pose un réel problème de santé pour le grand public du fait que toute la population peut être exposée. En effet, plusieurs études ont mis en évidence les effets d'une exposition chronique aux pesticides, essentiellement les cancers, des effets neurologiques et des troubles de reproduction et de développement. De ce fait, les pesticides constituent un sujet de préoccupation majeure. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail qui porte sur l'identification des différents types des pesticides utilisés par les agriculteurs.

Nous avons procédé à l'élaboration d'un questionnaire dans deux régions de la Kabylie (DBK et Tadmaït) afin de recenser les différents types de pesticides utilisés par les

Introduction générale

agriculteurs et d'évaluer leurs impacts sur la santé de ces derniers ainsi que sur l'environnement.

Le travail est structuré de la façon suivante :

- Le chapitre I porte sur des généralités sur les pesticides
- Le chapitre II dans lequel nous présenterons les deux régions d'études DBK et Tadmaït ainsi que le questionnaire réalisé
- Le chapitre III rapporte les résultats obtenus et leurs discussions
- Nous terminons par une conclusion générale et quelques perspectives.

Chapitre I

Généralités

Sur

Les pesticides

I-Définition d'un pesticide

Selon la FAO (1986), un pesticide est défini comme suit :

« Un pesticide est une substance, ou un mélange de substances utilisé pour empêcher d'agir, détruire ou neutraliser un ravageur, un vecteur de maladie humaine ou animale, une espèce végétale ou animale nocive ou gênante au cours de la production, de la transformation de l'entreposage, du transport ou de la commercialisation des denrées alimentaires, de produits agricoles, de bois et des dérivés du bois, ou d'aliments pour animaux, ou encore susceptibles d'être administrés à des animaux pour détruire les insectes, arachnides ou autres parasites à la surface de leur corps ou à l'intérieur de l'organisme ».

II-Composition d'un pesticide

Les pesticides validés sont composés d'un ingrédient actif et d'adjuvants inactifs qui vont servir essentiellement à augmenter la quantité et la rapidité de pénétration des pesticides dans les feuilles, à augmenter sa rapidité d'action, à élargir ses fonctions et à lui offrir une meilleure adhérence (Gagné, 2003).

III-Les différents types de pesticides

Les pesticides sont destinés à la protection des cultures contre les organismes jugés nuisibles comme les parasites, « mauvaises herbes », insectes et champignons. De ce fait, les pesticides sont traditionnellement classés selon leurs cibles :

III-1-Fongicides

Ces fongicides sont utilisés contre les maladies cryptogamiques. Ils assurent une protection contre le développement des champignons parasites. Deux catégories de fongicides sont distinguées par Pirequet (2004) :

III-1-1- Fongicides minéraux

- **Les fongicides à base de cuivre** : sont les plus nombreux et les plus utilisés. Le plus connue est la bouillie bordelaise (mélange de soufre et de cuivre).
- **Les fongicides à base de soufre** : ils sont utilisés sous forme de vapeur. On distingue 3 types de fongicides soufrés ; les soufrés tributaires sous forme de poudre, les soufrés sublimés obtenus par condensation de la vapeur et enfin les soufrés mouillables utilisés en pulvérisation.

- **Les fongicides à base de permanganate de potassium** : ils agissent uniquement contre les oïdiums.

III-1-2-Les fongicides organiques

Les fongicides organiques comportent un groupe varié de molécules dont la structure chimique est variée, On distingue :

- **Les carbamates**
 - Les dérivés de l'acide carbamique et benzimidazolés.
 - Les dérivés de l'acide thiocarbamiques.
- **Les dérivés du phénol**: dinoap.
- **Les dicarboximides** : les phtalimides, les imides cycliques.
- **Les amides et amines** : les anilides, les phénylamides.
- **Les anilinopyrimides.**

III-2-Herbicides

Ils sont utilisés contre les « mauvaises herbes ». Ils sont appliqués soit au niveau :

- **Foliaire**
 - Régulateurs de croissance : 2,4-D, le dichloroprope et le 2,4,5-T.
 - inhibiteurs de la synthèse d'acides aminés : exemple le glyphosate.
 - destructeurs de la membrane cellulaire.
 - inhibiteurs de la photosynthèse : l'atrazine, simazine, cyanizine.
- **Sol**
 - Inhibiteurs de la division cellulaire (dinitronilines) comme le trifluraline, prodiamine, perdimethaline.
 - Destructeurs de pigments : lomazone, norflurazon.

III-3-Les insecticides

Ils sont utilisés contre les insectes, et ils sont regroupés en trois grandes familles :

- **Les organochlorés**: sont à base de carbone, d'hydrogène et de chlore.
 - Les Diphényles aromatiques: DDT, DDD, Lindane.
 - Les cyclodienes : l'aldrine, dieldrine, l'heptachlore.

- Polychloterpènes: toxaphène.
- **Les organophosphorés**
 - Les organophosphorés aliphatiques : malathion, diméthoate.
 - Les dérivés phényles : parathion, méthylparathion.
 - Les hétérocycles : chlorpyrifos, méthidathion et phosmet.
- **Les carbamates** : Les pyréthriinoïdes de synthèse

- **Autres familles de pesticides**

III-4-Les corvicides utilisés contre les oiseaux.

III-5-Les rodenticides pour lutter contre les taupes et les rongeurs.

III-6-Les molluscides utilisés contre les limaces.

III-7-Les nématocides utilisés contre les nématodes.

V- Devenir des pesticides dans l'environnement

Les matières actives phytosanitaires sont appliquées, le plus souvent, sous la forme de liquides pulvérisés sur les plantes et/ou sur le sol. Il existe d'autres cas où les produits phytosanitaires sont incorporés au sol, injectés ou disposés sous forme de granulés (Hayo et *al.*,1997).

Une fois arrivés au sol ou dans la plante, les pesticides commencent à disparaître soit par dégradation (biotique et abiotique) ou par dispersion (vers l'atmosphère, vers les eaux de surface ou vers les eaux souterraines). Ils peuvent également être retenus dans le sol (figure 1).

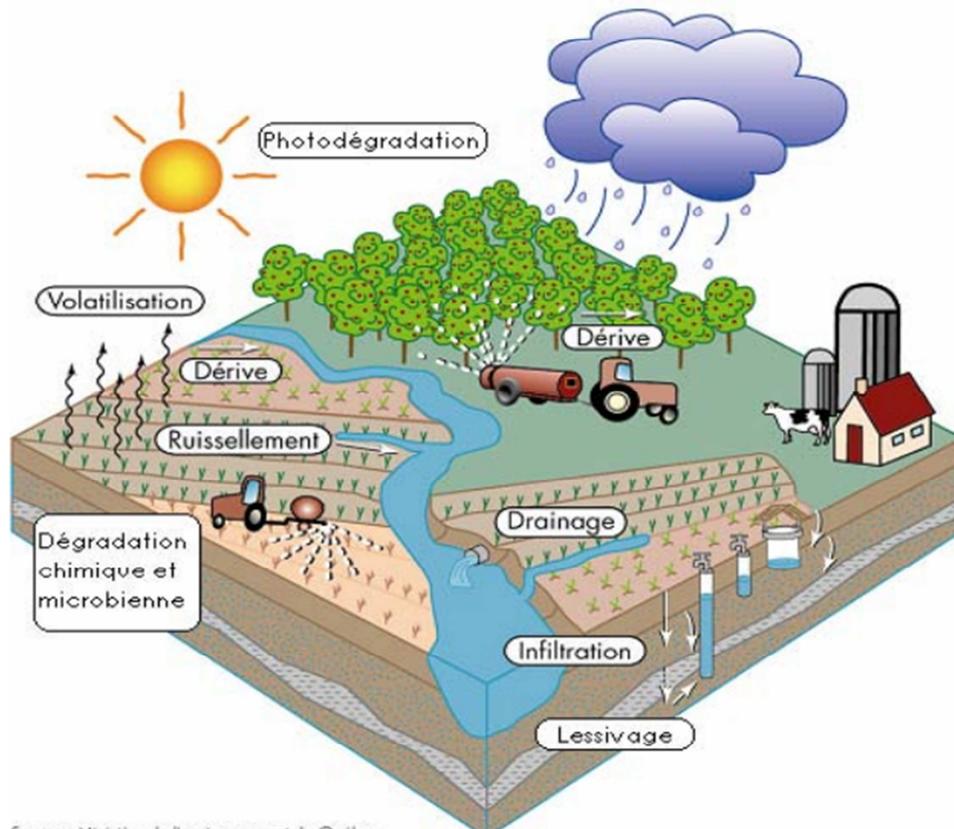


Figure1 : Devenir des pesticides dans l'environnement (Tellier et *al.*, 2006).

V-1-Dispersion

C'est le déplacement du produit et éventuellement de ses dérivés hors du point de son application (Grébil et *al.*, 2001).

Les mécanismes de dispersion sont très nombreux et dépendent principalement du couvert végétal, des caractéristiques du sol, du fonctionnement hydrologique pendant et après l'application ainsi que de la composition des produits épandus (Aubertot et *al.*, 2005).

Le transfert des pesticides s'effectue principalement vers d'autres systèmes, vers l'atmosphère, vers la profondeur (les nappes) et vers les eaux de surface (eaux de ruissèlement).

V-1-1-Transfert vers l'atmosphère (volatilisation)

La volatilisation est l'un des principaux processus par lequel les pesticides sont exportés en dehors de la zone cible. Le passage des produits phytosanitaires du sol vers

l'atmosphère peut se produire lors de leur application par pulvérisation dans le cas où le composé est très volatil. Ce qui forme des aérosols qui vont être transportés dans l'atmosphère. Nous avons, également, l'érosion éolienne qui provoque le transport des particules contaminées du sol (Aissaoui, 2012).

La volatilisation des produits phytosanitaires dépend principalement des propriétés physico-chimiques du composé mais elle peut être influencée par les conditions météorologiques (température, humidité et ensoleillement) et la nature de la surface traitée (présence de végétation ou sol nu) (Marinoviche et *al.*, 1996).

V-1-2-Transfert vers les eaux de surface (ruissèlement)

On parle de ruissellement quand l'intensité de la pluie est supérieure à la capacité d'infiltration, ou bien lorsque la capacité du sol à stocker l'eau est dépassée (Grébil et *al.* 2001)

Plusieurs facteurs peuvent influencer ce phénomène (ruissellement) : le volume et l'intensité des précipitations, la pente du terrain, la présence ou absence de végétation, le type du sol ainsi que les propriétés et quantité du pesticide épanchée (Munnia, 1999).

V-1-3-Transfert vers les eaux de profondeur (lessivage-lixiviation)

Le transfert vers les eaux souterraines concerne les molécules en solution et celles mobilisées par la désorption et la dissolution. Il s'agit du passage des produits phytosanitaires de la zone non saturée comprenant le sol à la zone saturée ou aquifère. Nous parlons de lixiviation lorsque les molécules sont en solution et de lessivage lorsqu'elles sont associées à la phase solide (Munnia, 1999).

L'importance de cette pollution dépend de plusieurs facteurs, notamment les propriétés des pesticides, de celles du sol, de la vitesse d'infiltration et de l'épaisseur de la zone non saturée (Hayo et *al.*, 1997).

V-2-Dégradation

La dégradation des pesticides dans le sol se fait soit par les micro-organismes du sol (biologique) ou par des réactions chimiques (abiotiques). Elle augmente avec la température et la teneur en eau du sol. La vitesse de dégradation est indiquée par la demi-vie (DT50), mais

il faut cependant prendre en considération les produits de dégradation (métabolites), car ils peuvent être également nocifs (Grébil et *al.*, 2001).

V-2-1-Dégradation biotique

C'est une transformation structurelle de la molécule (pesticide) par les micro-organismes du sol de toutes sortes (actinomycètes, bactéries, champignons) qui sont peu spécifiques vis-à-vis des molécules chimiques dégradées (Grébil et *al.*, 2001).

Les paramètres qui influencent la biodégradation sont par exemple : le pH, la température, l'aération et l'humidité (Aissaoui, 2012).

V-2-2-La dégradation abiotique

Elle se fait sous l'effet de la lumière (photodégradation) ou dans l'eau par des réactions d'hydrolyse.

V-2-2-1-La photodégradation

La photodégradation se fait sous l'effet de la lumière (rayon ultraviolets et les rayons X) ; les liaisons chimiques entre les atomes des pesticides peuvent être détruites. Elle aura lieu dans l'air, à la surface du sol, dans l'eau ou sur la plante (Aissaoui, 2012).

La photodégradation englobe différents types de réactions : l'oxydation, l'hydroxylation et la polymérisation. Elle se produit soit directement par excitation du pesticide soit indirectement par l'intermédiaire d'un autre composé susceptible d'être aussi excité (Schiavon et *al.*, 1995).

V-2-2-2-L'hydrolyse aqueuse

L'hydrolyse aqueuse se déroule dans la phase aqueuse du sol (dans les premiers centimètres du sol). Elle est en concurrence avec les dégradations biotiques, mais en profondeur, elle est la plus prépondérante (Aissaoui, 2012).

VI-Toxicité des pesticides

Les risques sanitaires liés à l'exposition des personnes aux pesticides peuvent être liés à des intoxications aiguës (absorption accidentelle, contact cutané, inhalation lors de la manipulation ou lors de l'application des produits) ou à des intoxications chroniques (exposition à de faibles doses continue dans le temps).

VI-1-Toxicité aiguë

Les effets aigus des pesticides sont liés à une exposition à de fortes doses. Elles sont enregistrées en cas d'empoisonnements accidentels (jardiniers amateurs, accidents chez les enfants) ou dans les cas de suicides. Dans ce cas, les symptômes apparaissent dans une durée de 24-48 heures. Ce type de toxicité concerne, en particulier, les professionnels (agriculteurs) en raison de l'utilisation d'importantes doses de produits.

A l'exception des accidents domestiques, les intoxications générales s'observent en milieu professionnel, soit l'exposition par voie cutanée (la principale voie d'exposition), puis vient l'inhalation constituant ainsi les modalités d'expositions aiguës des travailleurs employés à la fabrication ou l'épandage de produits chimiques agricoles. Par contre, dans le cas du grand public, c'est l'ingestion accidentelle ou involontaire qui est à l'origine des intoxications aiguës.

Les effets observés sont des brûlures au niveau des yeux, des lésions cutanées, des troubles neurologiques et hépatiques, des manifestations digestives et respiratoires, des troubles cutano-muqueux et rhino-pharyngiens (Anonyme, 2001).

VI-2-Toxicité chronique

Elle résulte de l'accumulation des effets d'exposition à de faibles doses d'une façon répétée et continue dans le temps. Les effets apparaissent, le plus souvent, tardivement et sont difficiles à caractériser en raison de ce délai séparant l'exposition au pesticide et l'apparition de la maladie (El bakouri, 2000).

Les pathologies principalement observées sont des cancers (cancer du cerveau principalement), des troubles neurologiques (maladie de parkinson), des troubles de la reproduction (infertilité, avortements, malformations congénitales) et des perturbations du système endocrinien (Samuel et Laurent., 2001).

VII-Ecotoxicité des pesticides

Les pesticides libérés dans l'environnement vont éliminer et supprimer les organismes cibles mais, la plupart de ces produits vont également touchés d'autres organismes que ceux visés.

Les pesticides s'accumulent tout le long de la chaîne alimentaire, du coup ils agissent sur les différentes composantes en allant des organismes microscopiques (bactéries, champignon,...) au sommet de la chaîne alimentaire (Anonyme, 2008).

VII-1-Impact sur microflore du sol

Même si la plupart des traitements sont appliqués sur les parties aériennes de la plante, les produits peuvent atteindre le sol et ainsi la microflore essentielle pour le maintien de la fertilité du sol et cela se fait principalement via les eaux contaminées.

Les vers de terre sont les agents actifs de la fertilité du sol et forment un maillon important dans les réseaux trophiques. Des études ont montré qu'une prairie permanente peut contenir jusqu'à 200 vers de terres/m². Le même sol exploité dans un système viticole voit son abondance en lombriciens diminuer de 1 à 70 individus / m² (Anonyme, 2008).

VII-2-Impact sur les oiseaux

Au début des années 50, les scientifiques ont enregistré la mortalité des oiseaux dans des champs traités au DDT ou avec d'autres produits. Il s'agissait d'empoisonnement secondaire. Ou les oiseaux ont ingéré des insectes handicapés par les insecticides. A cette époque, un traitement des graines aux organochlorés a entraîné la mort de nombreux granivores (Leblan, 1995).

Quand la dose ingérée est insuffisante, elle peut entraîner des effets sublétaux. Le DDT peut soit affecter les capacités de reproduction (Leblan, 1995), ou entraîner la ponte d'œufs à coquille très mince (Hall, 1987).

VII-3-Impact sur les mammifères

Les mammifères peuvent être également exposés à la toxicité par les pesticides et cela par ingestion de nourriture contaminée, les prédateurs accumulent une quantité plus élevée que les herbivores.

Des scientifiques ont montré qu'une exposition péri ou néo-natale des mammifères à des pesticides comme l'aldrine, l'atrazine, chlordane et le dieldrine pouvait provoquer la perturbation de la différenciation sexuelle.

Plusieurs facteurs influencent l'impact des pesticides sur la biodiversité :

- Dispersion des produits.
- La non sélectivité.
- La toxicité de la molécule active et de ces produits de dégradation.
- La rémanence de la molécule et sa capacité d'accumulation dans la chaîne alimentaire (Leblanc, 1995).

VIII-Effet des pesticides sur la santé humaine

La toxicité d'un pesticide est son potentiel à produire des effets nocifs sur la santé, à court ou à long terme (Arias, 2008).

VIII.1.Effets sur le système endocrinien

Certaines substances chimiques jouent le rôle de perturbateurs endocriniens. Elles peuvent altérer la synthèse, le stockage, le transport, le métabolisme, la fixation ou l'élimination des hormones naturelles dans l'organisme provoquant ainsi un déséquilibre physiologique. Ils sont appelés « modulateurs endocriniens » (Dugeny, 2010).

Ces substances sont divisées en trois catégories :

- Substances mimétiques ; elles induisent les mêmes réactions chimiques que les hormones naturelles.
- Substances paralysantes ; elles empêchent l'entrée des hormones naturelles dans la cellule en se fixant sur les récepteurs (Sadibou, 2003).
- Substances déclencheuses ; elles provoquent des réactions inhabituelles et atextées dans les cellules.

Un groupe de chercheurs de « Endocrin Disrupter Resouce Center » (EDRC) ont établi une liste de pesticides qui provoquent des perturbations endocriniennes. La moitié des substances mentionnées font partie du groupe des organochlorés (Sadibou, 2003).

Les pesticides organochlorés et particulièrement le DDT (Dichloro-Diphényl-Trichloroéthane) et son principal métabolite DDE (1,1-Dichloro-2,2-bis (p-chlorophényl) éthylène) constituent des facteurs dans la survenue du cancer de sein, prostate, la réduction de la fertilité male et la diminution du système immunitaire (Camard,2010).

VIII.2.Cancérogenèse :

L'hypothèse d'un lien entre les cancers et l'exposition aux pesticides est née de l'observation d'un nombre important de cas de cancers enregistrés chez les agriculteurs (Dugney, 2010).

Plusieurs études expérimentales et épidémiologiques sur différentes molécules notamment, le 2,4-D, le 2, 4,5-T, laissent supposer que ces pesticides sont responsables de l'apparition de

certaines cancers chez l'homme, de même les produits arsenicaux utilisés dans les pesticides causent des cancers respiratoires (OMS, 1991).

Les types de cancers le plus souvent observés sont le cancer du cerveau, des poumons, du foie, de l'estomac, les sarcomes des tissus mous, les lymphomes non hodgkiniens et la leucémie (Capkin,2006).

VIII.3.Effets sur le système nerveux

Les effets neurologiques constituent l'une des manifestations les plus fréquentes des intoxications aiguës des pesticides (Cuppen et *al.*, 2000).

Trois types d'effets peuvent se produire, il s'agit :

- Des polyneuropathies.
- Des troubles neuropsychologiques : troubles d'humeur, anxiété, difficulté de concentration, troubles de la mémoire et suicide.
- Maladie de Parkinson (Dugnet,2010).

VIII.4.Effets sur la reproduction

Les pesticides peuvent affecter la reproduction humaine en exerçant une toxicité soit directe sur les organes de reproduction soit en interférant avec la fonction hormonale (Aissaoui, 2012).

Plusieurs études ont montré l'effet des pesticides sur l'appareil reproducteur notamment le cas du 2,4,5-T, la tetrachloro-2,3,7, 8 et le dibenzo-p-dioxine. Des cas de mortalité et de résorption fœtales ont été observé (OMS, 1991)

Une étude française sur l'effet de l'exposition de femmes enceintes à l'atrazine, cette étude a démontré que les femmes ayant des traces d'atrazine ou l'un de ses métabolites dans les urines avaient 50% de risques supplémentaires d'avoir un enfant à faible poids et 70% de risques supplémentaires d'avoir un enfant ayant une faible circonférence crânienne à la naissance (Chevrier,2011).

VIII.5.Effets sur le système immunitaire

Plusieurs pesticides communément utilisés pourraient supprimer la réponse normale du système immunitaire à l'invasion de virus, de parasites, et de tumeurs (Cuppen, 2000).

Les pesticides immunosuppresseurs peuvent augmenter le risque de développer certains cancers comme le lymphome non hodgkiniens, la leucémie et les carcinomes squameux de la peau et des lèvres (Purchas, 199

Chapitre II

Matériel

et

Méthodes

Dans le but de recenser les différents pesticides utilisés par les agriculteurs, nous avons opté pour une étude dans deux régions DBK et Tadmait

I-Situation géographique des zones d'étude

Notre étude a été réalisée dans les deux régions de la Wilaya de Tizi-Ouzou, à savoir Draa Ben Kheda et Tadmait

1) Draa Ben Kheda (Mirabeau)

Draa Ben Khedda est une commune algérienne de la wilaya de Tizi-Ouzou en Kabylie. Elle se situe à environ 90 Km à l'est d'Alger et elle est comprise entre les altitudes $36^{\circ} 44' 06''$ Nord et $3^{\circ} 57' 20''$.

Elle est située à l'ouest de wilaya de Tizi-Ouzou et elle est délimitée du nord par Sidi Namane, à l'est par Tizi-Ouzou, à l'ouest par Tadmait et au sud par Tirmatine (figure 02).

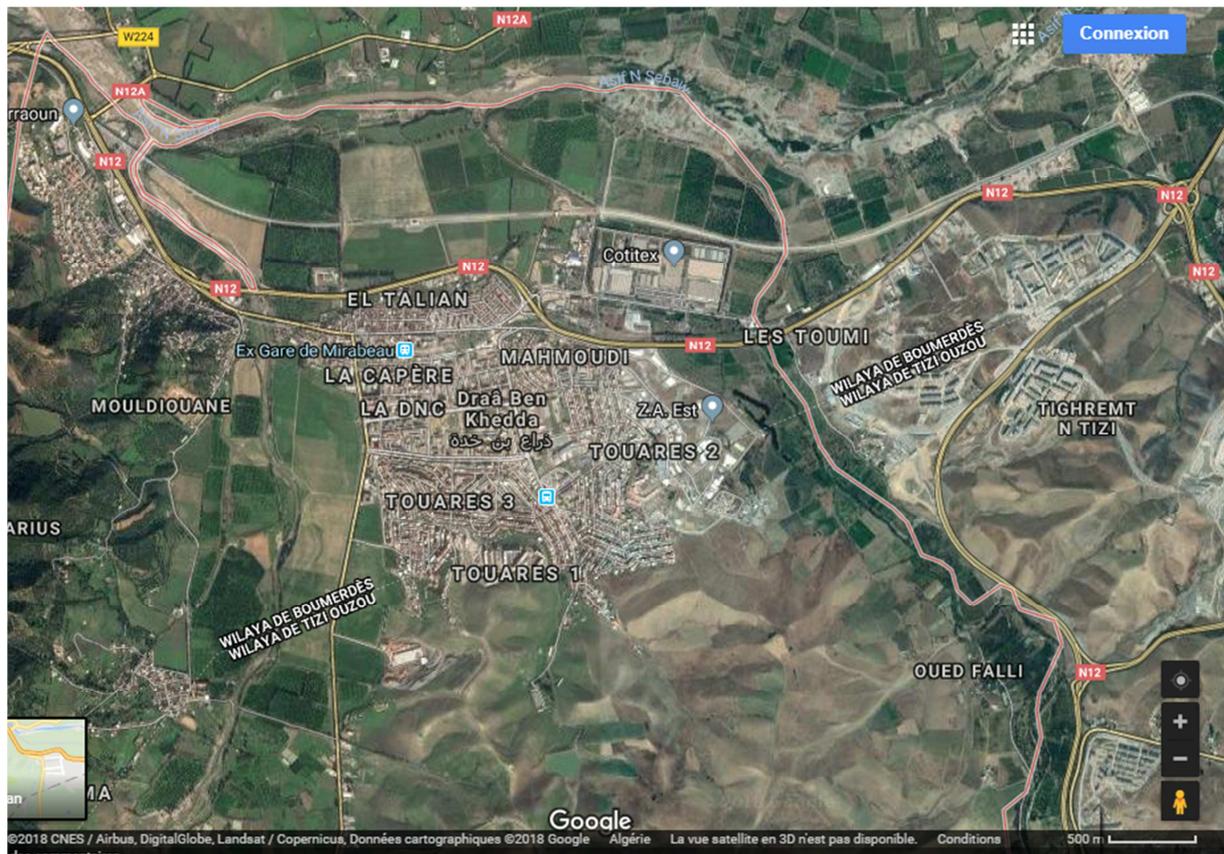


Figure 02 : carte géographique de DBK (Google Maps, 2017).

Tadmait

Elle est appelée Champ-de-Marechal. C'est une commune de la willaya de Tizi Ouzou, située à 18 Km à l'ouest de Tizi Ouzou et à 85Km à l'est d'Alger. Tadmait est limitée au nord et l'ouest par Boumerdes, à l'est par DBK et au sud par Ait Yahia Moussa (figure03).



Figure 03 : carte géographique de Tadmait Tizi Ouzou (Google Maps, 2017)

II-Méthodologie

1) But de l'enquête

L'objectif de cette étude est de recenser les pesticides utilisés par les agriculteurs et de mettre en évidence de leurs connaissance vis-à-vis de ces produits ; leurs effets sur leur santé et l'environnement ainsi que le mode de gestion de l'emballage des pesticides après usage.

2) Déroulement de l'enquête

Notre étude a été réalisée dans les deux régions DBK et Tadmait, nous avons mené une enquête auprès de 50 agriculteurs. L'enquête a été réalisée à base d'un questionnaire (ci-dessous) :

3) Questionnaire :

Sortie N°.....

Date de l'enquête :.....

Lieu de l'enquête :.....

Conduite de la culture :

- S/ serre
- Plein champs

Type de culture :.....

Variété :.....

Stade phénologique :.....

Superficie réelle traitée :.....

Produit utilisé :

- Insecticides
- Fongicides
- Herbicides
- Acaricides
- Autres

Noms des produits utilisés :.....

.....

.....

.....

.....

Préparation de la bouillie :

- Contact direct :
- Utilisation d'appareils :

Dosage des produits :

Type de pulvérisateur utilisé :

- Pulvérisateur manuel :.....
- Pulvérisateur moderne :.....

Période du traitement :.....

Date du dernier traitement :.....

Date de récolte :.....

Mesure de protection lors de traitement phytosanitaire :

- Equipement de protection

-Gants :

-Masque :

-Lunette :

-Vêtements :

- Gestion des emballages :.....
.....

Etat sanitaire de l'agriculteur après l'utilisation des pesticides :

- Nausées
- Réactions cutanées
- Picotement des yeux :
- Malaise :

Consultations médicales :.....

Formation sur l'application des produits phytosanitaires :

 Oui Non

Autres observations :.....

III-Analyse des données

Les données collectées sont regroupés dans un tableau brut qui comporte les principales questions posées aux agriculteurs rencontrés, puis sont traités sous Excel, pour tracer des diagrammes et des secteurs.

Chapitre III

Résultats

et

Discussion

1. Résultats obtenus

1.1. Différentes cultures recensées

La figure 4 suivante illustre les différentes cultures pratiquées par les agriculteurs dans les deux régions DBK et Tadmaït.

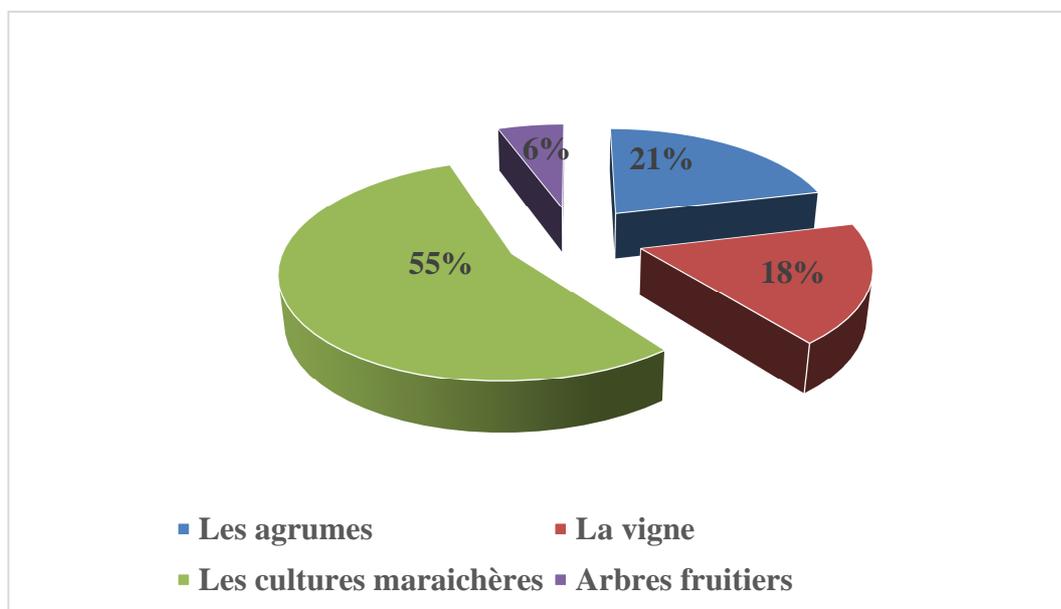


Figure 4 : Les cultures pratiquées par les agriculteurs dans les régions de DBK et Tadmaït.

D'après les résultats de l'enquête, nous avons eu à faire à différents types de cultures pratiquées par les agriculteurs mais à des pourcentages variables. Nous avons remarqué que dans ces deux régions, ce sont les cultures maraichères qui sont les plus abondantes avec un pourcentage de 55 %, puis viennent les agrumes et la vigne avec des taux respectifs de 21 et 18%. En dernier nous retrouvons quelques cultures d'arbres fruitiers avec un pourcentage de 6%.

Les agrumes et la vigne sont aussi pratiqués à des pourcentages importants, mais en ce qui concerne les arbres fruitiers, ils sont peu abondants et sont représentés par les cultures de pommier et pêcher (annexe 2).

1.2. Conduite des cultures

D'après notre enquête, 80% des cultures recensées (agrumes, la vigne, le melon, pastèque, pomme de terre et les arbres fruitiers) ont été réalisées en plein champs et seul 20% sous serre. Ces résultats sont indiqués dans l'Annexe 3 et illustrés dans la Figure 5.

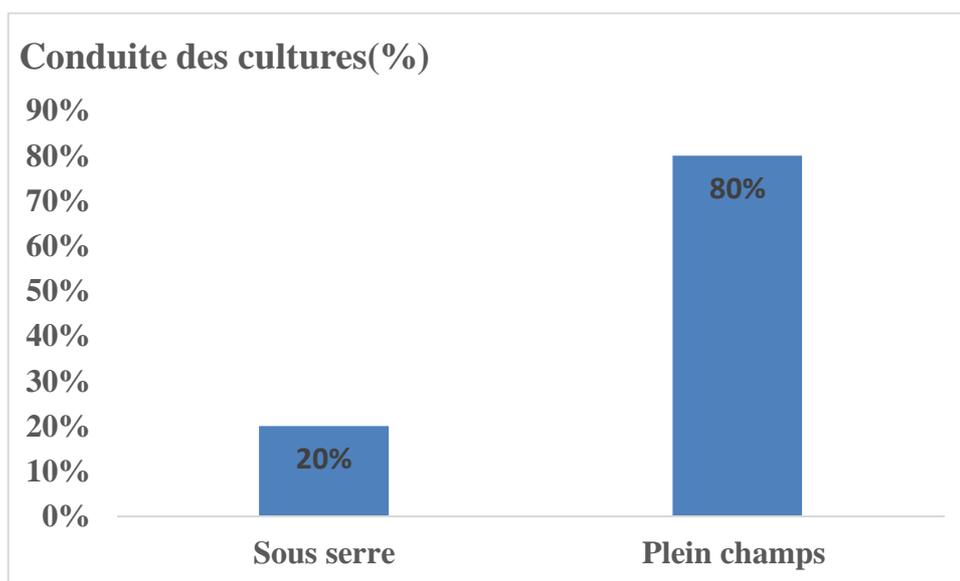


Figure 5 : Mode de conduite des cultures pratiquées.

1.3. Principales familles de pesticides utilisés

Les substances recensées sont classées en fonction de leurs cibles en 04 grandes familles représentées dans la figure 6

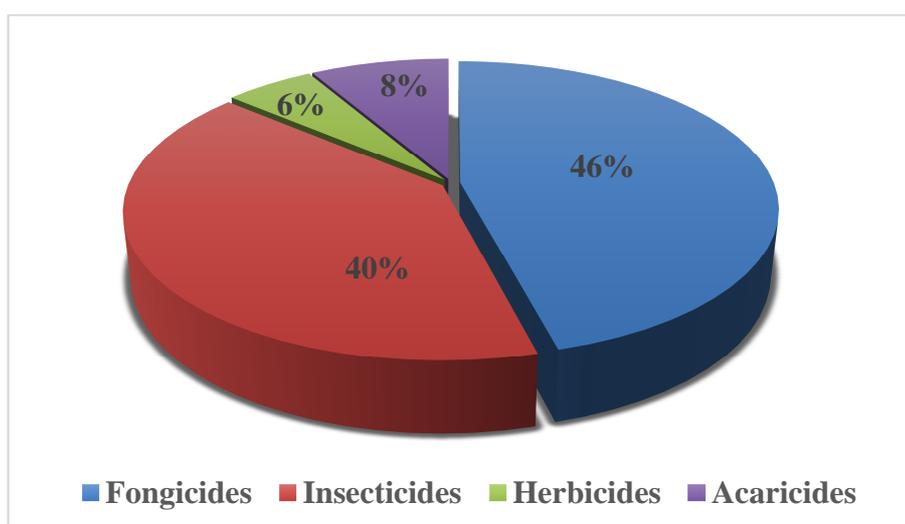


Figure 6 : Les différentes familles de pesticides utilisés dans les régions d'étude.

D'après la figure ci-dessus, nous remarquons que les fongicides sont les plus utilisés avec un taux de 46%, suivis par les insecticides avec 40%. Les acaricides (8%) les herbicides à (6%) sont peu utilisés (Annexe 04).

1.3. Les familles chimiques recensées sur le terrain

Selon le questionnaire, les pesticides recensés appartiennent à 20 familles chimiques différentes. Les résultats obtenus sont regroupés dans l'Annexe 05 et représentés graphiquement dans la figure 7.

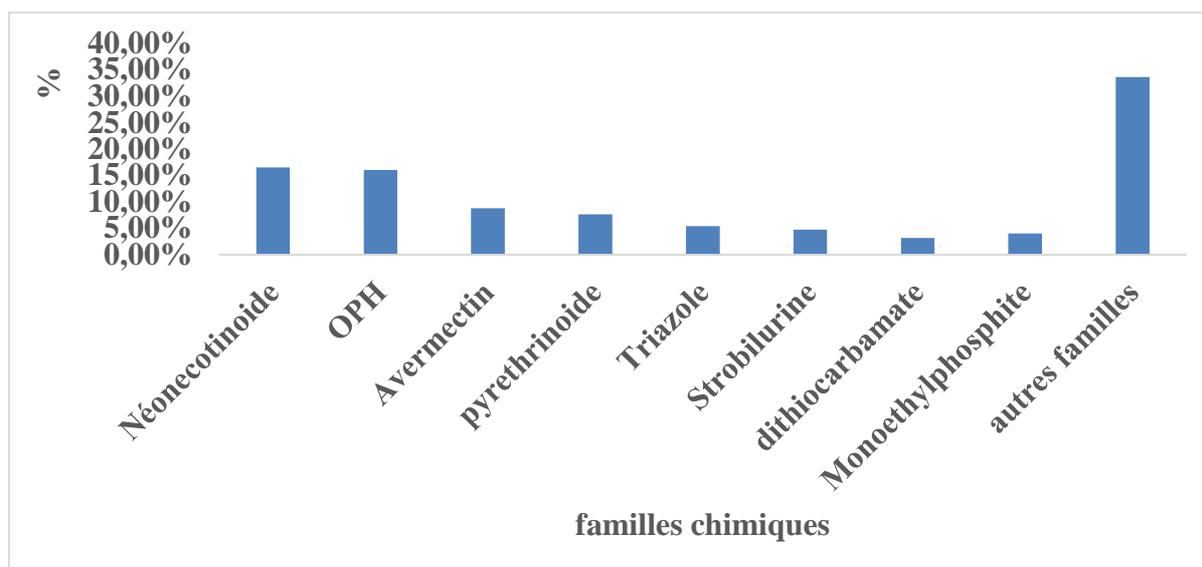


Figure 7 : Répartition des pesticides recensés en fonction des familles chimiques.

D'après la figure 7, nous remarquons que les familles des néonicotinoïdes et les organophosphorés sont les plus utilisés avec des taux de 16,51 et 16,02% respectivement. Elles sont suivies des familles avermectin (8,8%), les pyrethriinoïdes (7,67%), les triazoles (5,41%). Nous avons recensé d'autres familles chimiques telles que les strobilines, les méthylphosphates, les diméthiocarbamates et les minérales qui sont utilisés à de faibles pourcentages.

1.3. Les différentes matières actives recensées en fonction des familles

Les pesticides recensés (fongicides, insecticides, herbicides, acaricides) sont composés de différentes matières actives. Celles qui composent les pesticides utilisés par les agriculteurs dans les deux régions DBK et Tadmaït sont représentées en fonction de leurs familles chimiques.

❖ Insecticides

Les insecticides recensés sont composés de 12 matières actives avec des pourcentages d'utilisation variables (Figure 8).

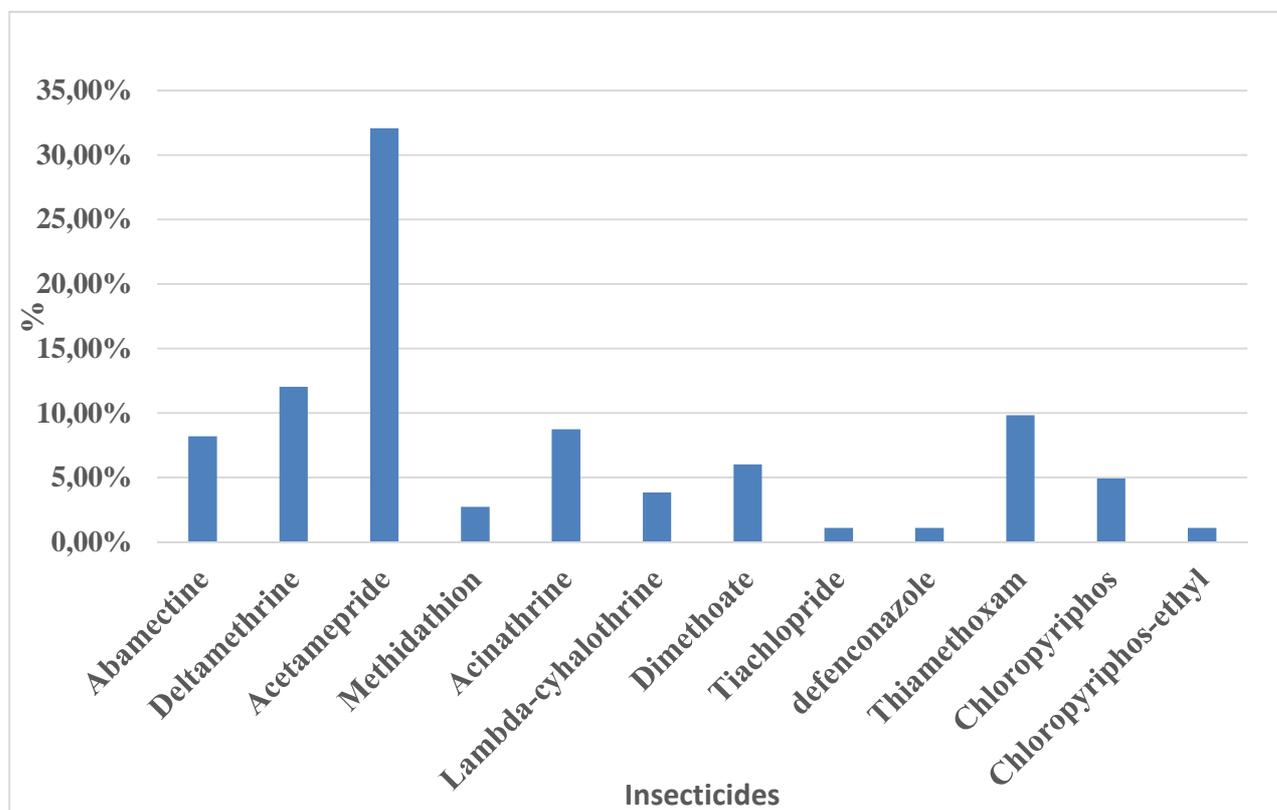


Figure 8 : Différentes matières actives composant les insecticides recensés

D'après la figure 8, nous remarquons que l'acetamepride est la matière la plus utilisée comme insecticides par les agriculteurs dans les deux régions de DBK et Tadmait avec un pourcentage de 32,06%, elle est suivie par le delthamethrine, le thiamethoxam, l'acinathrine, l'abamectine et le dimethoate avec des taux respectifs de 12,02 ; 9,83 ; 8,74 ; 9,18 et 6,01%.

D'autres matières actives sont recensées mais sont moins utilisées à savoir le Chloropyrifos, le Lambda-cyhalothrine, le Methidathion, Defenconazole, Chloropyrifosethyl et le Triachlopride (Annexe 06).

Les fongicides recensés appartiennent à 21 familles de matières actives, Les résultats sont illustrés dans la figure ci-dessous.

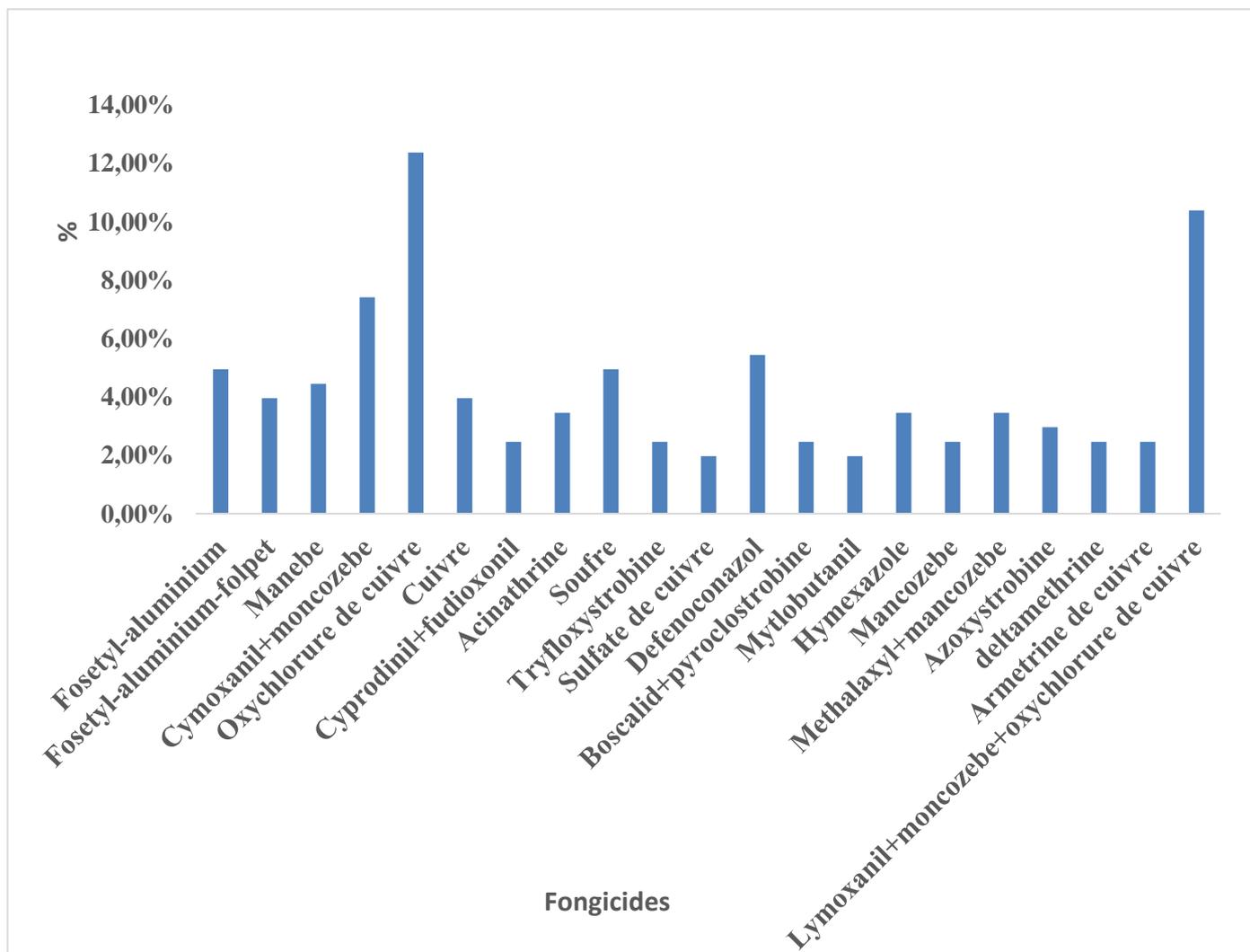


Figure 9 : Différentes matières actives composant les fongicides recensés

D'après le graphique ci-dessus, on remarque que deux matières actives prennent le dessus, à savoir l'oxychlorure de cuivre et le lymoxanil+mancozebe+oxychlorure de cuivre avec des taux respectifs de 12.37et 10.39% (Annexe 07).

❖ Herbicides

Les herbicides recensés sur le terrain sont composés de deux matières actives (figure10)

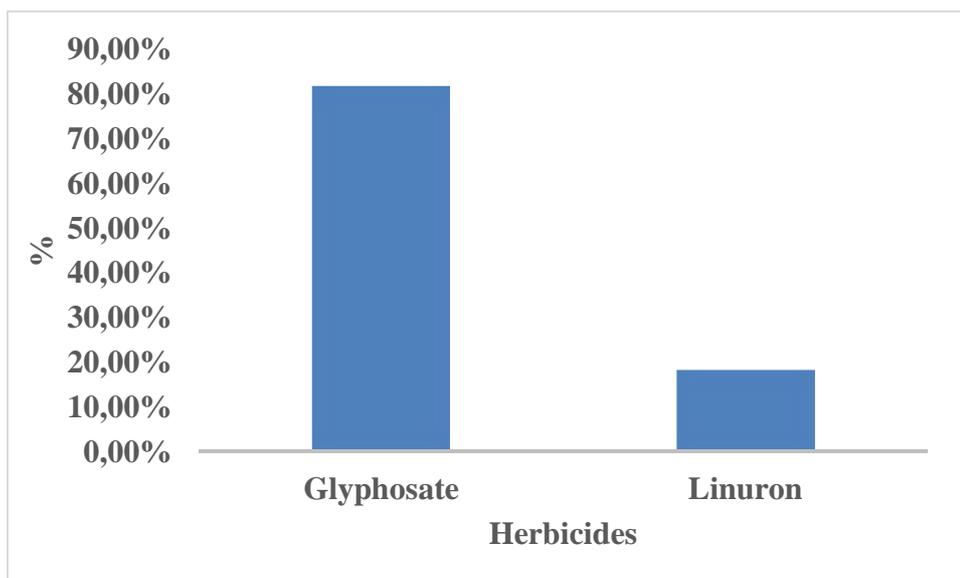


Figure 10 : Les molécules actives composant les herbicides recensés.

Il ressort de ces résultats que 81.81% des herbicides recensés sont composés de glyphosate et 18.19% de linuron (Annexe 08).

❖ Acaricides

Les acaricides utilisés par les agriculteurs sont composés principalement par deux matières actives, à savoir l'abamectine et l'azoxystrobine (figure 11)

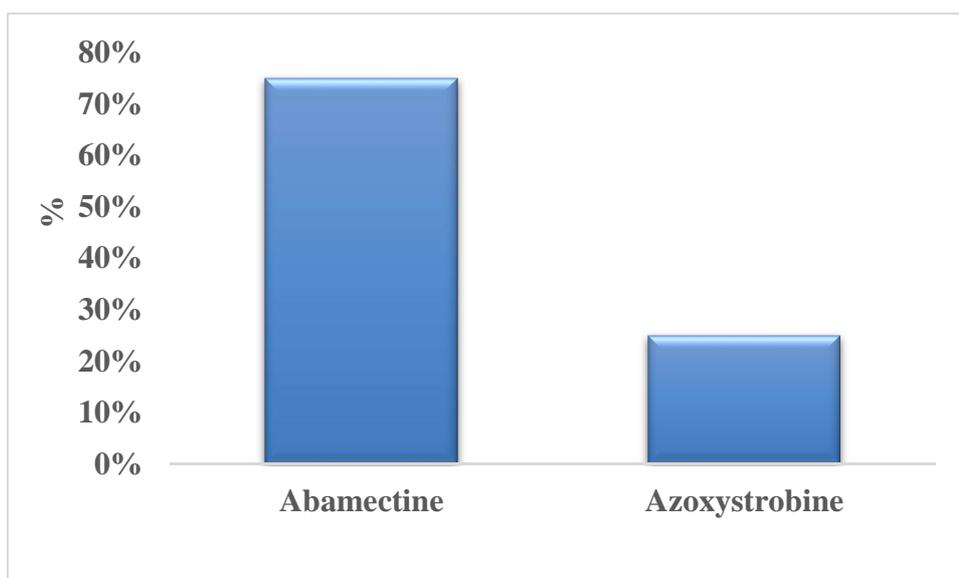


Figure 11: Molécules actives composant les acaricides utilisés à DBK et Tadmaït.

La figure 11 montre que 75% des acaricides utilisés sont composés principalement d'Abaméctine et le reste d'Azoxyrobin (Annexe 09)

1.6. Formation sur les produits utilisés

Durant nos sorties dans les deux régions de DBK et Tadmait, nous avons constaté que le plus grand nombre des agriculteurs rencontrés n'ont suivi aucun genre de formation soit 95% du nombre total seuls 5% sont des ingénieurs en agronomie (Figure 12) (Annexe 10).

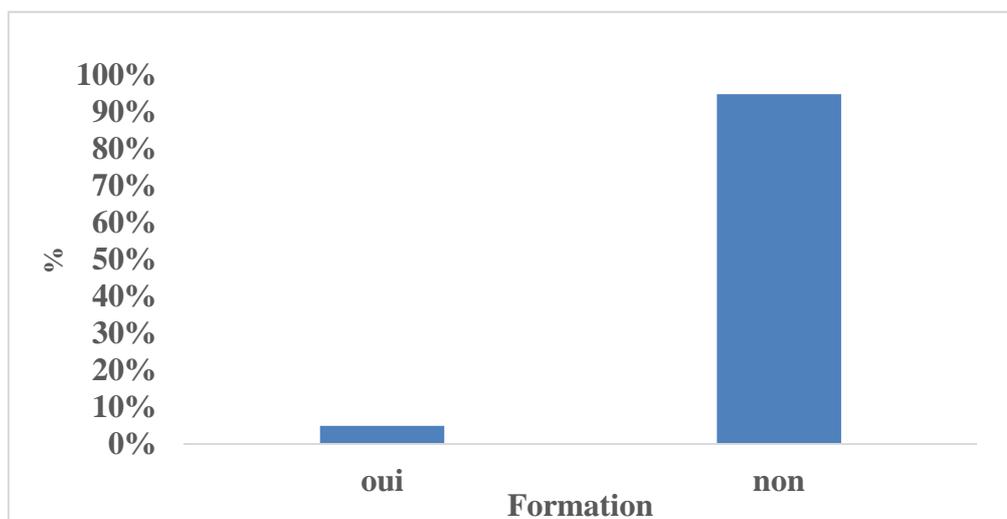


Figure 12 : Taux des agriculteurs en fonction du suivie ou non de formation.

1.7. Respect du Dosage

La figure 13 représente le pourcentage des agriculteurs ayant respectés les doses indiqués et ceux qui ne respectent pas ces doses (Annexe 11).

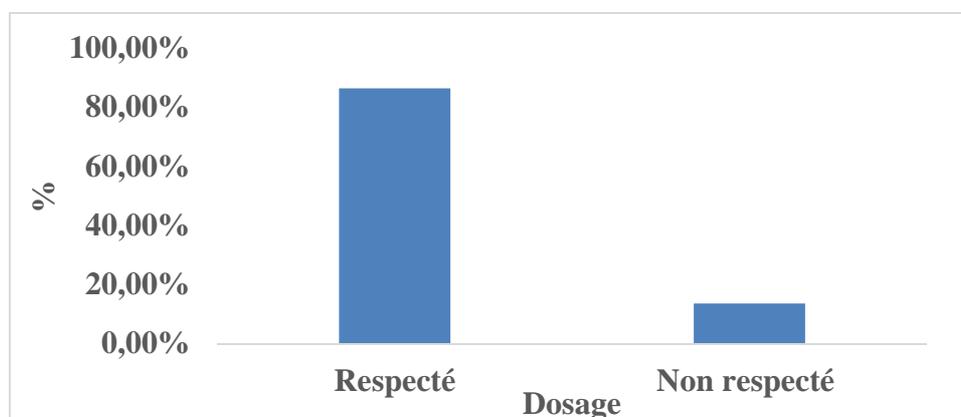


Figure 13 : Pourcentages des agriculteurs ayant respectés ou non le dosage de pesticides.

Selon la figure (13), 86,44% des agriculteurs affirment respecter le dosage indiqué sur les notices des produits phytosanitaires ou dicté par les vendeurs. Seulement 13,56% ne respectent pas ces dosages.

1.8. Modes d'épandage

La figure 14 illustre les pourcentages de chaque mode de pulvérisation (Annexe 12).

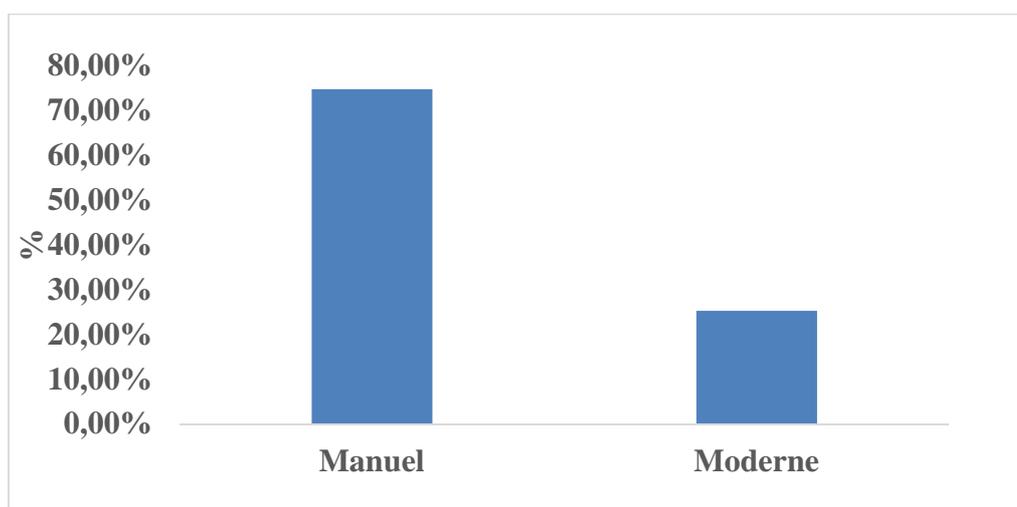


Figure 14 : Pourcentage d'utilisation des deux moyens de pulvérisation.

Le graphique ci-dessus montre que le moyen de pulvérisation manuel est le plus utilisé avec 74,7%, tandis que seulement 25,3% ont recours aux moyens modernes.

1.9. La durée avant récolte

La durée avant récolte est la période que met l'agriculteur pour récolter les fruits après le dernier traitement. Cette durée varie en fonction du produit utilisé, et est généralement indiquée sur l'emballage du produit.

Selon le questionnaire réalisé, cette période varie entre 7, 15 et 21 jours, mais on a rencontré des agriculteurs qui ne respectent pas ce délai.

1.10. Les équipements de protection

D'après les résultats obtenus ; 41% des agriculteurs rencontrés dans les champs n'utilisent aucun moyen de protection et appliquent les traitements avec des tenus ordinaires alors que 59% des agriculteurs utilisent des mesures de sécurités tels que des gants, des vêtements, des

masques et des lunettes. Ces moyens de protection sont utilisés à différents pourcentages, la figure 15 illustre les différents résultats obtenus (Annexe13).

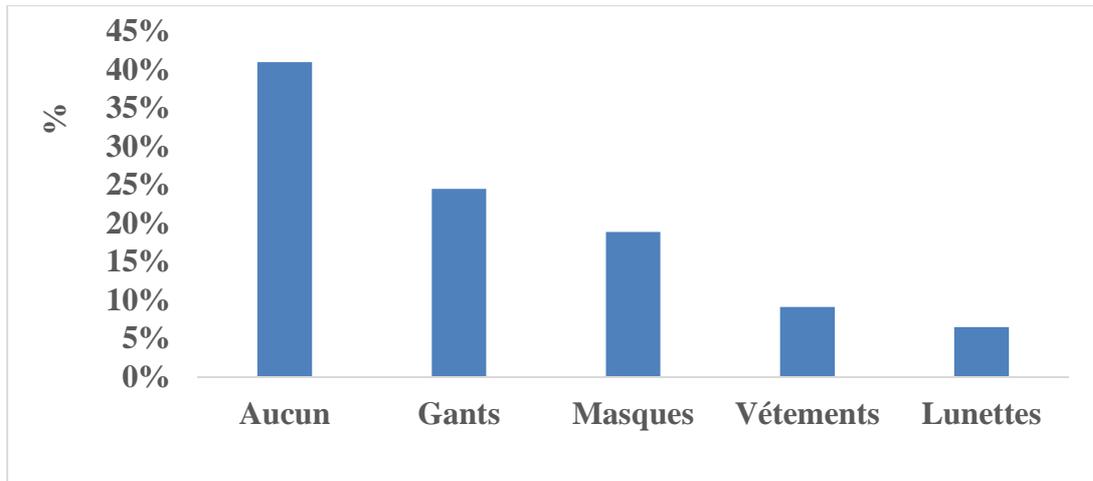


Figure 15 : Mesures de sécurités utilisées par les agriculteurs.

1.11. Gestion des emballages

Les résultats obtenus sont illustrés sur la figure 14

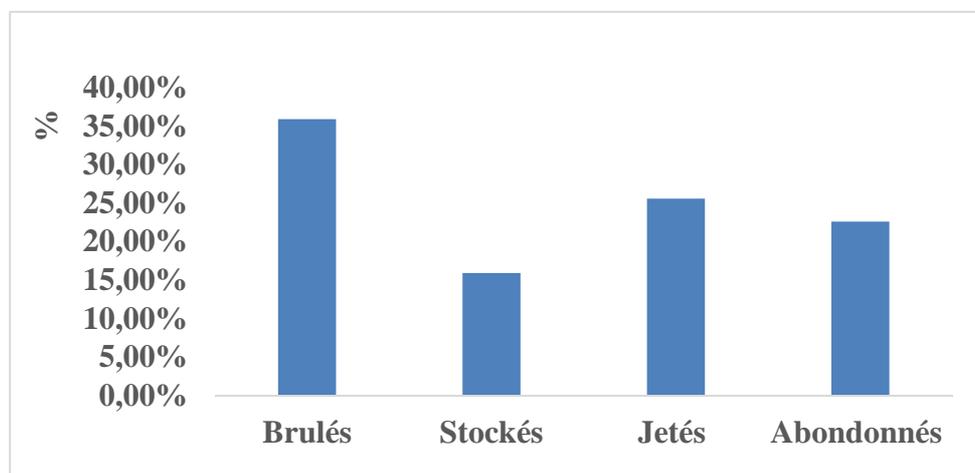


Figure16 : Les différents modes de gestion des emballages.

Les résultats recensés montrent que 35.9% des agriculteurs ont recours au brulage des emballages des produits phytosanitaires, 25.6% les jettent, 22.6% les abandonnent et 15.9% les stockent (Annexe 14).

1.12. Etat sanitaire des agriculteurs

Lors du contact avec les produits phytosanitaires, les agriculteurs sont sujets à plusieurs effets nocifs sur leur santé. Dans les deux régions d'études, les agriculteurs rencontrés ont signalé quelques effets indésirables tels que le picotement des yeux, les nausées, les irritations de la peau et autres.

Les résultats obtenus sont détaillés dans l'Annexe 15 et représentés graphiquement dans la figure 17.

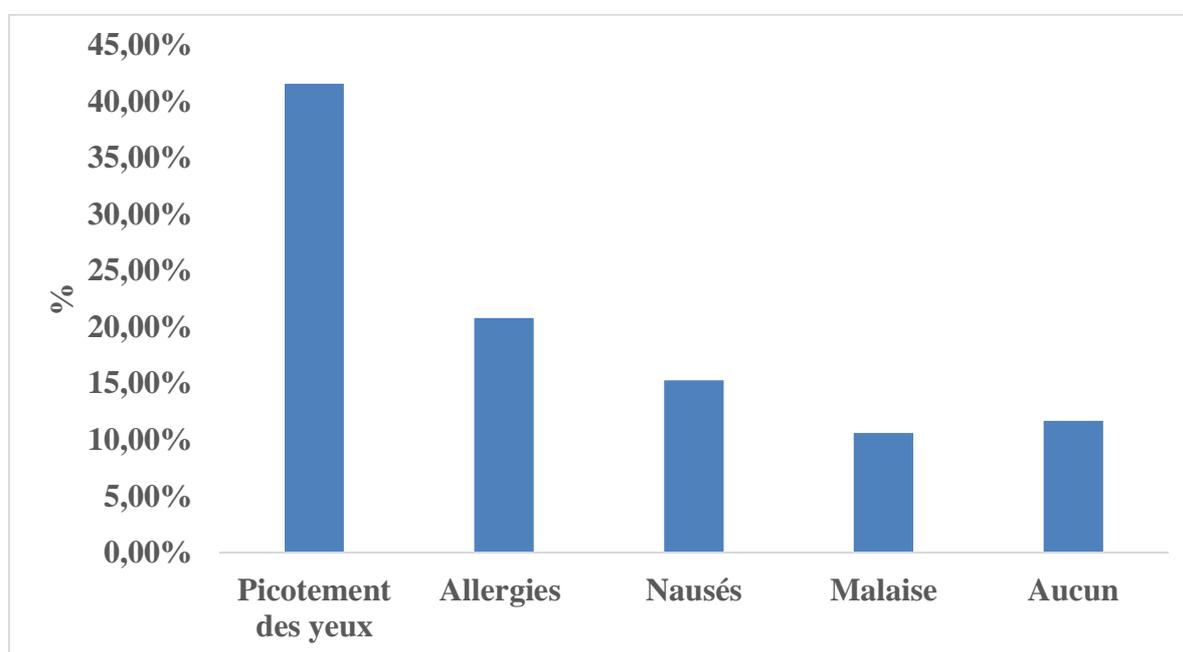


Figure17 : Effets indésirables signalés par les agriculteurs.

D'après les résultats de la figure ci-dessus, nous remarquons que le picotement des yeux est l'effet indésirable le plus signalé par les agriculteurs dans les deux régions de DBK et Tadmaït avec un pourcentage de 41.60%. Ces autres effets sont signalés avec des pourcentages qui varient de 10-20% alors que 11.70% de ces agriculteurs affirment qu'ils n'ont jamais eu d'effets nocifs relatifs à l'utilisation de ces pesticides.

1.13. Consultations médicales

D'après les résultats de l'Annexe15, 72% des agriculteurs rencontrés dans les champs n'ont pas consulté de médecin lors de l'apparition des effets indésirables. D'après ces derniers, ces symptômes sont passagers et n'arrivent pas à faire le lien entre ces effets et leur utilisation des pesticides (Figure18) (annexe 15).

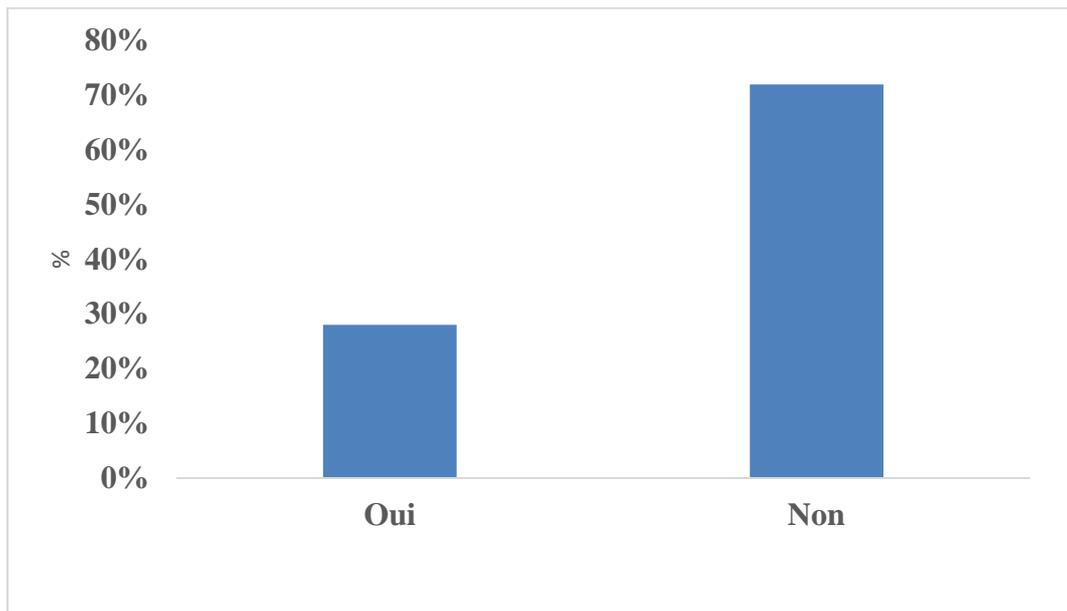


Figure18: Pourcentage des agriculteurs ayant ou non consultés le médecin.

2. Discussion

D'après notre enquête réalisée dans les deux régions d'étude DBK et Tadmait, nous avons pu mettre en évidence plusieurs résultats vis-à-vis des différentes cultures pratiquées dans ces deux régions, le mode de conduite de ces cultures, les différentes familles de pesticides, les matières actives et les familles chimiques recensées utilisées par les agriculteurs.

Les résultats obtenus montrent que les cultures maraichères représentent plus de la moitié des cultures pratiquées. Ces agriculteurs ont tendance à pratiquer ce type de culture car ils ne prennent pas beaucoup de temps (durée de la culture environ deux mois et demi) et ce sont également des cultures qui ne demandent pas beaucoup d'entretien par rapport aux agrumes et aux arbres fruitiers sans oublier le côté économique.

D'après les agriculteurs rencontrés, les cultures pratiquées sont sujettes à de nombreuses menaces ce qui a comme conséquence la réduction des rendements agricoles. C'est la raison pour laquelle ces agriculteurs ont recours à l'utilisation d'une grande variété de produits phytosanitaires dans un but préventif et/ou curatif.

Parmi les pesticides recensés, nous avons remarqué qu'environ 46% des pesticides utilisés sont des fongicides suivis des insecticides. En effet, la fréquence d'utilisation de ces produits dépend principalement des maladies rencontrées. Selon ces agriculteurs, les maladies les plus répandues sont le mildiou, l'oïdium et l'alternaria. Parmi les insectes qui attaquent leurs cultures, nous avons les thrips, la mouche blanche et les pucerons. Les herbicides restent les moins utilisés car les agriculteurs ont recours au désherbage manuel plutôt qu'à l'utilisation des produits phytosanitaires.

Les Néonicotinoïdes et les organophosphorés sont les familles chimiques les plus utilisées par les agriculteurs avec des pourcentages de 16.5 et 16.02%. Ce sont des insecticides systémiques qui pénètrent dans la plante et sont transportés dans tous les tissus (feuilles, fleurs, racines, les tiges, ainsi que le pollen et le nectar). En effet, plusieurs études ont mis en évidence l'effet de cette famille chimique de pesticides sur le comportement de certains insectes pollinisateurs notamment les abeilles et le bourdon, qui présentent des troubles de comportement après une exposition à ces insecticides ce qui cause la mort indirecte de ces populations entraînant ainsi la diminution de pollinisation (Silvain, 2007).

Les Néonicotinoïdes sont des pesticides très persistants notamment dans le sol, ce qui augmente la durée d'exposition des espèces non cibles (microflore du sol). Ils sont également

solubles dans l'eau, ce qui entraîne une contamination à grande échelle des sols, des eaux et de la végétation traitée et non traitée. Cette biodisponibilité induit des effets sur le fonctionnement des écosystèmes comme le recyclage de la matière organique et des éléments nutritifs.

Les organophosphorés sont des toxiques potentiellement létaux en cas d'intoxication aiguë. Ils sont à l'origine de la mort de 3 millions d'individus par intoxications volontaires. Plusieurs études ont mis en évidence la neurotoxicité de ces substances pour l'Homme par la perturbation de l'enzyme essentiel à son fonctionnement ; l'acétylcholinestérase.

Cette enzyme est commune à de nombreux animaux, ce qui confère aux organophosphorés leur non sélectivité vis-à-vis de la cible. De même, plusieurs études ont montré la toxicité de ces produits sur les espèces aquatiques notamment les invertébrés et les poissons (Braquenier, 2009).

Le pourcentage d'utilisation des deux familles chimiques, avertimec et pyréthrinoides, reste non négligeable (8.8% et 7.76%). Plusieurs études ont montré que cette famille de pesticides a des effets neurotoxiques, cancérigènes, reprotoxiques et sont capables de perturber le système endocrinien. Il s'est avéré également que les pyréthrinoides sont considérés comme très toxiques pour les invertébrés aquatiques et la plupart des poissons (Laurin, 2007).

Parmi les fongicides recensés, l'oxychlorure de cuivre, cymaxinil+moncozebe+oxychlorure de cuivre ainsi que le cymoxanil+mocozebe sont les plus utilisés. Cela revient au fait que ces produits peuvent être utilisés sur différentes cultures notamment les cultures maraichères (tomate, pomme de terre, piment...) et la vigne.

Les herbicides sont utilisés à faible pourcentage, ils sont représentés à plus de 80% par le glyphosate. Cette famille d'herbicides est la plus utilisée au monde.

Nos résultats montrent également que plus de 90% des agriculteurs rencontrés n'ont suivi aucune formation, l'utilisation de ces produits est basée sur l'expérience recueillie au cours des années ou auprès d'un membre de leur famille (père généralement). Il y'a également les vendeurs des produits phytosanitaires qui leurs dictent le dosage nécessaire pour les cultures. Les 5% restants sont généralement des ingénieurs en agronomie.

Malgré l'absence de formation, plus de 80% de ces agriculteurs affirment qu'ils ont respecté le dosage nécessaire, mais environ 13% d'entre eux déclarent avoir pratiqué un surdosage, pour une meilleure efficacité du produit utilisé.

Les produits utilisés sont préparés par contact direct dans des bidons à l'aide de bouts de bois, puis sont pulvérisés par un pulvérisateur à dos dans la plupart des cas et ou par des tracteurs quand il s'agit de très grandes surfaces.

L'absence des mesures de protection, négligés par la plupart des agriculteurs et l'application des pesticides par la pulvérisation augmente le risque de contact de ces derniers avec ces produits. En effet, les pesticides libérés sous forme de gouttelettes peuvent être inhalés ou être en contact avec les yeux ou la peau de son utilisateur ce qui explique les réactions d'allergies, le picotement des yeux et d'autres effets observés chez ces agriculteurs.

Les déchets des produits phytosanitaires sont constitués principalement par des emballages en plastiques, en carton et ou en papier. Ils sont assimilés à des déchets dangereux et leur collecte et élimination est une responsabilité de leurs utilisateurs (agriculteurs) (Anonyme, 2005).

D'après nos résultats, les agriculteurs ont tendance à brûler, stocker, abandonner ou jeter en pleine nature les emballages des produits utilisés. le brûlage des emballage à l'air libre entraîne une émission de gaz à effets de serre notamment le CO₂, le méthane(CH₄) et l'oxyde nitreux(N₂O) (Sabin et *al.*, 2006).

Conclusion

Générale

Conclusion générale

Dans le but d'évaluer l'impact des pesticides sur la santé des agriculteurs ainsi que sur l'environnement nous avons opté pour une enquête, réalisée dans deux régions de la Kabylie, à savoir DBK et Tadmait, où nous avons recensé les différentes familles de pesticides utilisés.

Les principaux résultats obtenus sont les suivants :

-L'absence de formation chez les agriculteurs, est à l'origine d'une utilisation intensive et inconsciente des différents types de pesticides, les fongicides et les insecticides représentant les deux familles les plus recensées. Cela est dû aux maladies fongiques et aux attaques par les insectes qui selon ces agriculteurs, représentent les menaces les plus rencontrées au niveau des cultures pratiquées.

- Les familles chimiques les plus utilisées sont les néonicotinoïdes et les organophosphorés, qui sont parmi les pesticides les plus toxiques (neurotoxicité) et persistants, en effet, les néonicotinoïdes se sont avérés être l'une des causes de mortalité des insectes pollinisateurs, notamment les abeilles et le bourdon, ce qui a comme conséquences la diminution des fleurs polonisées.

En revanche, les organophosphorés sont considérés comme des toxiques potentiellement létaux, ils sont aussi considérés comme des perturbateurs de l'enzyme essentielle au fonctionnement du système nerveux chez les organismes aquatiques et même chez l'homme.

- Le recours des agriculteurs au mode de pulvérisation manuelle, la négligence des moyens de protection et le contact direct lors de la préparation des produits sont à l'origine de l'apparition des effets indésirables observés chez les agriculteurs, notamment, le picotement des yeux, les réactions d'allergies, les nausées et vomissement.

- Les déchets générés par le secteur agricole notamment, les emballages des produits phytosanitaires, sont qualifiés de déchets toxiques dangereux. Leur élimination représente une responsabilité, mais les agriculteurs au niveau des deux régions d'étude (DBK et Tadmait) ont tendance à utiliser d'autres moyens (brûlage, stockage, abandon dans la nature),

Le brûlage des emballages se fait à l'air libre, ce qui provoque une émission de gaz à effets de serre dans l'atmosphère.

Cette étude a mis en évidence l'utilisation des pesticides par les agriculteurs, le mode de gestion des emballages des produits utilisés ainsi que l'effet de ces derniers sur ces agriculteurs. Par conséquent, elle devra être suivie par des études complémentaires dans d'autres régions afin d'évaluer tous les effets possibles causés par ces pesticides sur l'environnement ainsi que sur la santé.

Sur la base de ces résultats, il est recommandé de :

Conclusion générale

- Sensibiliser les agriculteurs sur la nécessité d'être informé sur l'utilisation des pesticides, le moyen de se protéger ainsi que la gestion des emballages générés par ces produits.
- Avoir recours à l'agriculture biologique qui utilise les fertilisants organiques, qui servent à optimiser les processus naturels dans le sol.
- Avoir recours à la rotation des cultures, qui permet de mieux garder l'équilibre chimique du sol, car une espèce plantée sur le même endroit peut épuiser le sol de tous les éléments nutritifs.
- Conscientiser les agriculteurs que les cultures sont les fruits de la nature, et que les légumes et les fruits résultant d'une utilisation intensive de pesticides sont beaucoup moins bénéfiques que ceux murissent à l'état naturel
- Sensibiliser les agriculteurs sur la nécessité de restaurer les emballages des produits utilisés, et de les rendre aux vendeurs phytosanitaires.

Références bibliographique

- **Aissaoui A. 2012:** Evaluation du niveau de contamination des eaux de barrage hammam Grouz de la région de Oued Athmania (willaya de Mila) par les activités agricoles. Mémoire de Magister.UMTO.p75.
- **Aubertot J.N., Barbier J.M., Carpentier A., Gril J.J., Guichard L., Lucas P.,Savary S., Voltz M. 2005.** Pesticides, agriculture et environnement: réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux. Expertise scientifique collective. INRA, CEMAGREF. 68p.
- **Braquenier J-B. 2009.** Etude de la toxicité développementale d'insecticides organochlorés : analyse de la souris CD1. Thèse de doctorat. Département des sciences et de la gestion de l'environnement. Université de LIEGE.217p.
- **Camard J.P.2010 :** produits phytosanitaires, risque pour l'environnement et la santé, connaissance des usages en zone non agricole.61p.
- **Capkin E., Altinok I., Karahan S.2006.** Water quality and fish size affect toxicity of endosulfan, an organochlorine pesticide, to rainbow trout. Chemosphere. Vol64:1793-1800.
- **Cuppen J.G.M., Ven Den Brink P.J., Camps E., Uil K.F., Brock T.C.M.2000.** Impact of the fungicide carbendazim in fresh water microcosms. Water quality break down of particulate organic matter and reponses of macro invertebrales. Aquat Toxicol.Vol48:233-250.
- **Dugney F.2010.** Produits phytosanitaires risques pour l'environnement et la santé, connaissance des usages en zone non agricole.ORS.IAU.61p.
- **Gagné C.2003.** L'utilisation des pesticides en milieu agricole. Mémoire de fin d'étude. Université du Québec à Rimouski.17p.
- **Grébil G., Novak S., Périn-Ganier C., Schiavon M. 2001:** la dissipation des phytosanitaires appliqués au sol. P31-44.
- **Laurin M-C., 2007.** Etudes biologiques et toxicologiques de pesticide utilisés en pomiculture Québécoise sur le prédateur acarien *Anystis Baccarum* (L) et analyse critique des positifs d'évaluation Canadien et Américain de la toxicité des pesticides. Mémoire de fin d'étude. 199p.

Références bibliographique

- **La verdiere C., Gauthier F., Gingras B.2004.** pesticides et entretien des espaces vert. Bon sens, bonne pratiques. Edition 2004. Quebec. Ministère de l'environnement. Envirodoq.100p.
- **Marinovich M., Ghilardi F., Galli C.L.1996.** Effect of pesticide mixtures on in nervous cells: comparison with single pesticides. Toxicology. vol108: 201-206.
- **Ming Ye., Beach J., Jonathan W-M., Ambilikaipkan S.2003.** Occupational pesticide exposure and respiratory health. International journal of envirommantal reaserch and public hearth.43p.
- **Munnia A., Puntoni R., Merlo F., Parodi S., Peluso M.1999.**Exposure to agrochemical sand DNA adducts in western liguria, Italy. Environnemental and molecule armutagenesis vol34:52-56.
- **OMS.1991.** programme des nations unies pour l'environnement.2009 :l'utilisation des pesticides en agriculture et ses conséquences pour la santé publique. 151p.
- **Périquet A.2004.** Pesticides, risques et sécurité, Comité Sécurité Alimentaire d'Aprifel, toxicologie, Aprifel, Paris.p2016.
- **Silvain J-P.2007.** Biodiversité et néonecotinoides, revisiter les questions de recherche. Rapport du groupe d'évaluation de la recherche du conseil scientifique de la FRB.24p.
- **Telliers S., Desrosiers R., Duchesne R.M., Samuel O.2006.** Les pesticides en milieux agricoles : état de la situation environnementale et initiatives prometteuses, direction des politiques en milieu terrestre, service des pesticides, Ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs. P9.
- **Hayo M.G.Van Der Werf.1997.**Evaluer l'impact des pesticides sur l'environnement. Courrier de l'environnement. INRA, station d'agronomie, Colmar.22p.

Annexes

Annexes

Annexe 01 : Cultures recensées dans les deux régions

	Cultures maraichères	Agrumes	Vigne	Autres arbres fruitiers
Type de culture	88	34	29	9
%	55%	21,25%	18,12%	5,62%

Annexe 02 : Différentes variétés de cultures.

Types de culture	variétés	Nombre d'utilisation	Fréquences d'utilisation
Agrumes	Tardive	5	21%
	Valencia	4	
	Washington	8	
	Italique	2	
	Sanguine	2	
	Thomson	5	
	Thomson Navel	3	
	Japonaise	5	
vigne	Red Globe	8	18%
	Mouski	6	
	Cardinal	3	
	Gros noir	2	
	Dattier	2	
	Sabelle	8	

Annexes

Cultures	Mellon	Menda	5
		Meridien	3
		Mimosa	2
		Mila	4
		Cyaman	3
		Colorado	1
		Merolo	4
		Rekin	6
		Amaral	3
	Courgette	Amelia	2
		Volga	1
		4×4	2
		Carothine	2
		Ipanma	1
	Laitue	Divina	4
		Bativia	2
		Beurre Dina	1
	piment	Fouhat	2
		Capilo	3
		Jijel	1

Annexes

Maraichères		Doubara	1	55%
	Concombre	Cheroké	2	
	Pomme de terre	Timate	3	
		Lesita	6	
		Spanta	1	
		Désirée	1	
		Pamela	2	
		Tomate	Lynda	
	Tomate	Industrielle	2	
		Zahra	1	
		Amira	1	
		Marmande	3	
		Saint pierre	2	
		Pastèque	Baraka	
	Pastèque	Augusta	5	
Kariton		1		
Pommier		Golden	5	
Arbres fruitiers	Pêcher	Vod haven	1	5.62%
		Rindo	2	
		Cardinal	1	

Annexes

Annexe 03 : conduite des cultures.

	Sous serre	Pleins champs	Total
Nombre de cultures	32	128	160
%	20%	80%	100%

Annexe 04 : les différentes familles des pesticides recensés.

	Fongicides	Insecticides	Herbicides	Acaricides	Total
Nombre d'utilisation	202	183	9	36	443
%	46%	40%	6%	8%	100

Annexe 05 : les pesticides recensés selon leurs familles chimiques.

	Néonictinoides	OPH	Avermectin	Strobilurine	Triazole	Pyrethrinoides	Dithiocarbamates	Monoethyl phosphite	autres
Nombre D'utilisation	73	71	39	21	24	34	14	18	149
%	16.51%	16.02%	8.8%	4.74%	5.41%	7.67%	3.16%	4.06%	33.63%

Annexe 06 : Insecticides

Insecticides	Nombre d'utilisation	Fréquences
Abaméctine	15	8.19%
Acétamepride	59	32.06%
Lambda-cyhalothrin	7	3.82%

Annexes

Chloropyriphos-ethyl	2	1.09%
Dimethoate	11	6.01%
Deltamethrin	22	12.02%
Tiachlopride	2	1.09%
Defenconasale	2	1.09%
Acinathrine	16	8.74%
Methidathion	5	2.73%
Dérivés de pétrole	15	8.19%
Thiomethoxam	18	9.83%

Annexe 07 : les fongicides

Fongicides	Nombre d'utilisation	Fréquences
Fosetyl-aluminum	10	4.95%
Soufre	10	4.95%
Cymoxanil+moncozebe	15	7.42%
Fosetyl-aluminuim-folpet	8	3.96%
Tryfloxystrobine	6	2.97%
Sulfate de cuivre	4	1.98%
Boscalid+pyraclostrobine	5	2.47%
Defenoconazol	11	5.44%
Cuivre	8	3.96%
Cyprodinil+fudioxonil	5	2.47%
Oxychlorure de cuivre	25	12.37%

Annexes

Manebe	9	4.45%
Acinathrine	16	7.92%
Mytlobutanil	4	1.98%
Hymexazole	7	3.46%
Mancozebe	5	2.47%
Methalaxyl+mancozebe	7	3.46%
Methalaxyl	10	4.95%
Azoxystrobine	6	2.97%
Deltarine	5	2.47%%
Armetine de cuivre	5	2.47%
Lumoxanil+moncozebe+oxychlorure de cuivre	21	10.39%

Annexe 08 : Herbicides

Herbicides	Nombre d'utilisation	fréquences
Glyphosate	18	81.81%
Linuron	4	18.19%
total	22	100%

Annexe 09 : Acaricides

Acaricides	Nombre d'utilisation	fréquences
Abamectine	27	75%
Azoxystrobine	9	25%
Total	36	100%

Annexes

Annexe 10 : Formation sur les produits appliqués

formation	Non	oui	total
Nombre d'agriculteurs	47	3	50
%	95%	5%	100

Annexe 11: dosage des produits

	Surdosage	Respecté	
Nombre d'agriculteurs	6	44	50
%	13,56%	86,44%	100%

Annexe 12 : Type de pulvérisation

	Pulvérisation manuel	Pulvérisation moderne	total
Nombre	38	12	50
%	76%	24%	100%

Annexe 13 : Mesures de protection

Mesure de protection	masque	gants	lunettes	Vêtements	aucun
Nombre d'agriculteurs	10	12	4	5	20
%	18,9%	24%	6,5%	9.10	41%

Annexes

Annexe 14 : Mode de gestion des emballages

Gestion d'emballage	Brulés	Abandonnés	Jetés	Stockés
Nombre de fois appliqué	18	11	13	7
%	35,9%	22,6%	25,6%	15,9%

Résumé

Les agriculteurs dans les deux régions de TiziOuzou, DBK et Tadmait, font face à différents ravageurs de culture, à savoir, les maladies fongiques, l'attaque par des insectes ainsi que différents types de carences. Pour lutter contre toutes ces menaces, ces derniers ont recours à l'utilisation d'une variété importante de produits chimiques.

Notre enquête, réalisée dans ces deux régions, a pour objet le recensement des différents types de pesticides utilisés, le mode de gestion des emballages générés par ces produits phytosanitaires ainsi que l'évaluation de l'effet de ces produits sur la santé des agriculteurs ainsi que sur l'environnement.

Les résultats obtenus ont fait ressortir l'utilisation de deux types de pesticides avec une très large application, à savoir les fongicides et les insecticides. Les deux familles chimiques les plus recensées sont les néonicotinoïdes et les organophosphorés, qui sont parmi les pesticides les plus toxiques et les plus persistants dans l'environnement. Le mode de gestion des emballages et l'application des produits par pulvérisation, reflètent² le manque de formation et l'inconscience des agriculteurs vis-à-vis de l'impact des pesticides sur leurs santé et sur l'environnement.

abstract

Farmers in the two regions of Tizi Ouzou, DBK and Tadmait, face different crop pests, namely, fungal diseases, insect attack as well as different types of deficiencies. To combat all these threats, they resort to the use of a wide variety of chemicals.

Our survey carried out in these two regions aims to identify the different types of pesticides used, the management of the packaging generated by these phytosanitary products as well as the evaluation of the effect of these products on the health of farmers as well as on the environment.

The results obtained showed the use of two types of pesticides with a very wide application, namely fungicides and insecticides. The two most important chemical families are neonicotinoids and organophosphorus compounds, which are among the most toxic and persistent pesticides in the environment. The management of the packaging and the application of the products by spraying, reflects the lack of training and the unconsciousness of farmers vis-à-vis the impact of pesticides on their health and the environment.

Mots clés: les agriculteurs, cultures, pesticides, fongicides, néonicotinoïdes, organochlorés.

Key words: farmers, crops, pesticides, fungicides, neonicotinoids, organochlorines.