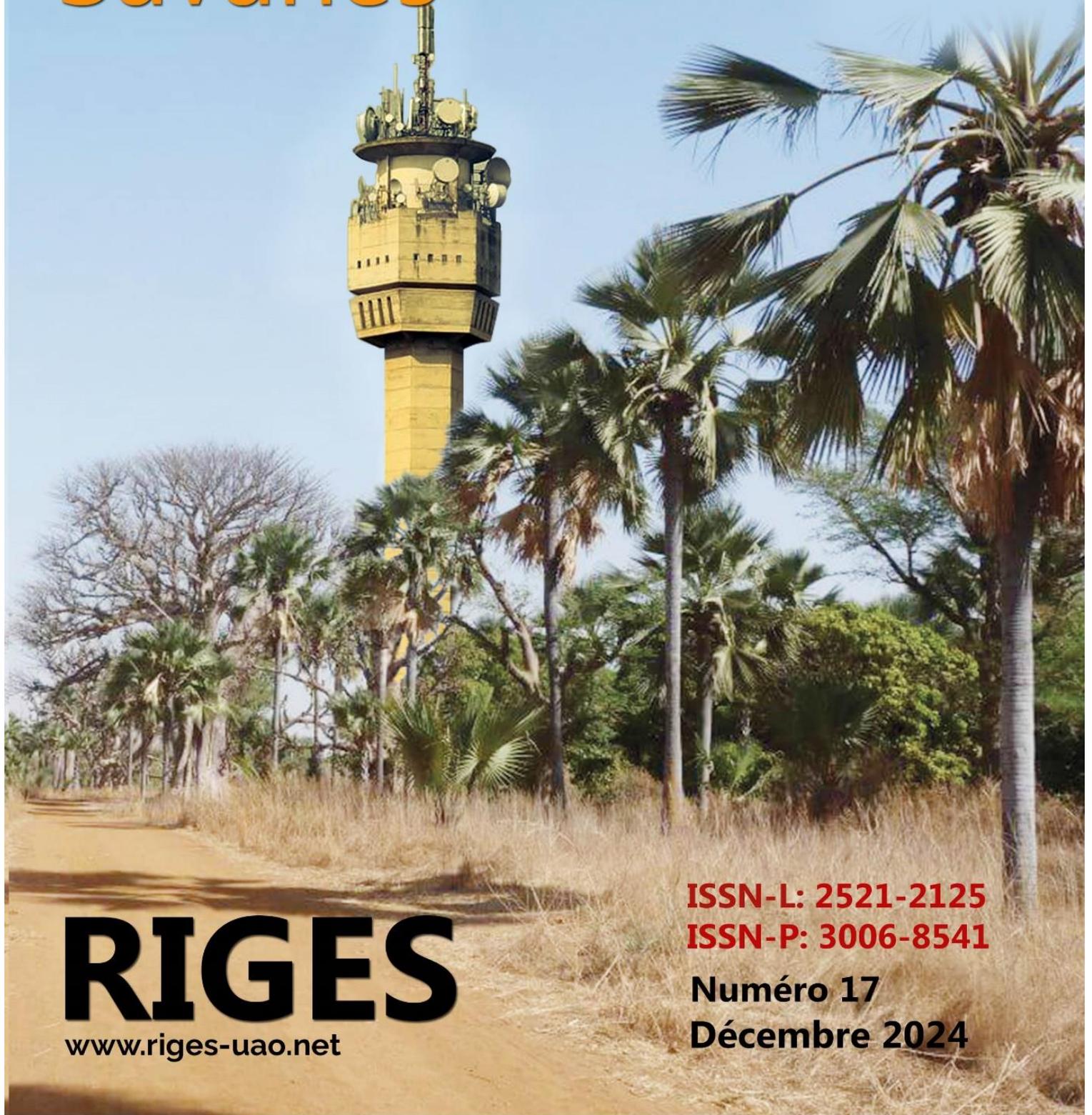


Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes



RIGES

www.riges-uao.net

ISSN-L: 2521-2125

ISSN-P: 3006-8541

Numéro 17

Décembre 2024



Publiée par le Département de Géographie de l'Université Alassane OUATTARA de Bouaké

INDEXATIONS INTERNATIONALES



<https://journal-index.org/index.php/asi/article/view/12202>

Impact Factor: 1,3

SJIF Impact Factor

<http://sjifactor.com/passport.php?id=23333>

Impact Factor: 7,924 (2024)

Impact Factor: 6,785 (2023)

Impact Factor: 4,908 (2022)

Impact Factor: 5,283 (2021)

Impact Factor: 4,933 (2020)

Impact Factor: 4,459 (2019)

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Direction

Arsène DJAKO, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

Secrétariat de rédaction

- **Joseph P. ASSI-KAUDJHIS**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Dhédé Paul Eric KOUAME**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Yao Jean-Aimé ASSUE**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Zamblé Armand TRA BI**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Kouakou Hermann Michel KANGA**, Maître de Conférences à l'UAO

Comité scientifique

- **HAUHOUOT Asseypo Antoine**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **ALOKO N'Guessan Jérôme**, Directeur de Recherches, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **BOKO Michel**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Benin)
- **ANOH Kouassi Paul**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **MOTCHO Kokou Henri**, Professeur Titulaire, Université de Zinder (Niger)
- **DIOP Amadou**, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- **SOW Amadou Abdoul**, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- **DIOP Oumar**, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger Saint-Louis (Sénégal)
- **WAKPONOU Anselme**, Professeur HDR, Université de N'Gaoundéré (Cameroun)
- **SOKEMAWU Koudzo**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **HECTHELI Follygan**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KADOUZA Padabô**, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- **GIBIGAYE Moussa**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)

EDITORIAL

La création de RIGES résulte de l'engagement scientifique du Département de Géographie de l'Université Alassane Ouattara à contribuer à la diffusion des savoirs scientifiques. RIGES est une revue généraliste de Géographie dont l'objectif est de contribuer à éclairer la complexité des mutations en cours issues des désorganisations structurelles et fonctionnelles des espaces produits. La revue maintient sa ferme volonté de mutualiser des savoirs venus d'horizons divers, dans un esprit d'échange, pour mieux mettre en discussion les problèmes actuels ou émergents du monde contemporain afin d'en éclairer les enjeux cruciaux. Les enjeux climatiques, la gestion de l'eau, la production agricole, la sécurité alimentaire, l'accès aux soins de santé ont fait l'objet d'analyse dans ce présent numéro. RIGES réaffirme sa ferme volonté d'être au service des enseignants-chercheurs, chercheurs et étudiants qui s'intéressent aux enjeux, défis et perspectives des mutations de l'espace produit, construit, façonné en tant qu'objet de recherche. A cet effet, RIGES accueillera toutes les contributions sur les thématiques liées à la pensée géographique dans cette globalisation et mondialisation des problèmes qui appellent la rencontre du travail de la pensée prospective et de la solidarité des peuples.

**Secrétariat de rédaction
KOUASSI Konan**

COMITE DE LECTURE

- KOFFI Brou Emile, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Joseph P., Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- BECHI Grah Félix, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- MOUSSA Diakité, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- VEI Kpan Noël, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- LOUKOU Alain François, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- TOZAN Bi Zah Lazare, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Narcisse Bonaventure, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- SOKEMAWU Koudzo, Professeur Titulaire, U L (Togo)
- HECTHELI Follygan, Professeur Titulaire, U L (Togo)
- KOFFI Yao Jean Julius, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- Yao Jean-Aimé ASSUE, Maître de Conférences, UAO
- Zamblé Armand TRA BI, Maître de Conférences, UAO

Sommaire

<p>KONE Basoma</p> <p><i>Relations ville-campagne à l'épreuve du développement de la Sous-Préfecture de Korhogo au nord de la Côte d'Ivoire</i></p>	8
<p>DIAGNE Abdoulaye</p> <p><i>Analyse spatiale de la gouvernance des services d'eau en milieu rural sénégalais : cas des communes de Barkedji et Dodji dans la zone sylvo-pastorale</i></p>	31
<p>DAOUDINGADE Christian</p> <p><i>Les facteurs physiques favorables aux inondations à N'djamena (Tchad)</i></p>	50
<p>Kuasi Apéléti ESIAKU, Kossi KOMI, Komi Selom KLASSOU</p> <p><i>Contraintes hydroclimatiques dans le bassin versant de la Kara (Nord-Togo) : manifestations et enjeux</i></p>	76
<p>KRAMO Yao Valère, TRAORE Oumar, YEBOUET Konan Thierry Saint-Urbain, DJAKO Arsène</p> <p><i>Implications socio-économiques et environnementales de la transformation artisanale du manioc d dans la Sous-préfecture de Zuénoula (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire)</i></p>	95
<p>Romain GOUATAINE SEINGUÉ, Julien MBAIKAKDJIM, Passinring KEDEU</p> <p><i>Effets environnementaux et socio-économiques de l'utilisation des pesticides en maraichage dans la vallée du Chari à N'djamena (Tchad)</i></p>	112
<p>Constantin TCHANG BANDA, Joseph OLOUKOI</p> <p><i>Analyse de la dynamique de l'occupation du sol dans la zone pétrolière du département de la Nya au Tchad</i></p>	130
<p>Tchékpo Théodore ADJAKPA</p> <p><i>Risques liés à l'utilisation des pesticides en zone cotonnière à Kétou au Sud- Est du Bénin</i></p>	147
<p>BAWA Dangnisso</p> <p><i>Le site du quartier de Bè à Lomé : une topographie entre océan et lagune sous l'emprise des inondations</i></p>	174

<p>Mariasse Céleste Houéfa Hounkpatin, Youssoufou Adam, Sabine Djimouko, Nadine Bognonkpe, Moussa Gibigaye, Koudzo Sokemawu</p> <p><i>Modes De Gestion Des Conflits Fonciers Dans La Commune D'adjarra Au Sud-Est du Bénin</i></p>	194
<p>Jean-Marie Kouacou ATTA, Euloge Landry Désiré ESMEL, Éric Gbamain GOGOUA</p> <p><i>Dégradation du couvert forestier et conflits ruraux dans le département d'Aboisso (sud-est de la Côte d'Ivoire)</i></p>	208
<p>Seïdou COULIBALY</p> <p><i>Dynamique spatiale dans un écosystème de bas-fond de la sous-préfecture de Guiberoua (Centre- Ouest de la Côte d'Ivoire)</i></p>	225
<p>MORÉMBAYE Bruno</p> <p><i>Le Logone occidental entre l'espoir et le désespoir dans la gestion de ses ressources édaphiques</i></p>	246
<p>KOUASSI Kouamé Sylvestre</p> <p><i>La prospective au service de la transformation des territoires en Côte d'Ivoire</i></p>	264
<p>Ghislain MOBILANDZANGO M., Nicole Yolande EBAMA, Damase NGOUMA</p> <p><i>L'accès à l'éducation en milieu rural : un problème de développement au Congo. exemple du district de Makotimpoko (Département des Plateaux)</i></p>	285
<p>KOUAKOU Kouassi Éric, KOUTOUA Amon Jean-Pierre, KONE Zana Daouda</p> <p><i>Analyse prospective de la contribution de la ligne 2 du BRT à l'amélioration des déplacements entre Hôtel Ivoire – Angré Petro Ivoire à Cocody (Côte d'Ivoire)</i></p>	305
<p>Oumar GNING, Aliou GAYE, Joseph Samba GOMIS, Mamadou THIOR, Racky Bilene Sall DIÉDHIOU</p> <p><i>Analyses géographiques du patrimoine culturel de la ville de Ziguinchor dans une perspective de développement local</i></p>	328
<p>Ache Billah KELEI ABDALLAH, Magloire DADOUM DJEKO</p> <p><i>Risques climatiques et agrosystèmes dans la communauté rurale de Fandène, département de Thiès au Sénégal</i></p>	349

<p>KOFFI Kouadio Achille, DIOMANDE Béh Ibrahim, KONAN Kouadio Philippe Michael</p> <p><i>Capacité de séquestration de CO₂ atmosphérique des végétaux du parc national de la Comoé (Nord-est de la Côte d'Ivoire)</i></p>	363
<p>TRAORÉ Hintchibelwélé Fabrice, KOFFI Yao Jean Julius</p> <p><i>Caractéristiques de l'élevage de porcs dans la sous-préfecture de Sinfra (centre-ouest de la Côte d'Ivoire)</i></p>	376
<p>MBAYAM Boris SAÏNBÉ, Man-na DJANGRANG</p> <p><i>Occupation du sol et impacts géomorphologiques à Ngourkosso au Sud-ouest du Tchad</i></p>	394
<p>BASSOUHOKÉ Ahou Marie Noëlle, YÉO Nogodji Jean, DJAKO Arsène</p> <p><i>Dynamique spatiale et vulnérabilité des exploitants agricoles dans les villages intégrés à la ville de Béoumi (Centre de la Côte d'Ivoire)</i></p>	416
<p>KOFFI Serge Léonce, KOUASSI Kouamé Sylvestre, DJAKO Arsène</p> <p><i>Analyse rétrospective de l'occupation du sol dans la forêt classée de Niégré de 1990 à 2023</i></p>	432
<p>KOUAKOU Bah, KOUAKOU Kouamé Jean Louis, YAPI Atsé Calvin</p> <p><i>Conseil municipal et stratégies de gestion durable des déchets ménagers solides à Gagnoa (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire)</i></p>	450
<p>ALLARAMADJI MOULDJIDÉ, MOUTEDE-MADJI Vincent, BAOHOUTOU Laohoté</p> <p><i>Analyse spatiale des structures sanitaires dans les districts sud et du 9^{eme} arrondissement de la ville de N'djamena</i></p>	467
<p>COULIBALY Moussa, KAMAGATE Sindou Amadou, CISSE Brahim</p> <p><i>Prolifération des eaux usées et ordures ménagères : un facteur de risques environnementaux et sanitaires dans la ville d'Anoumaba (Centre-est, Côte d'Ivoire)</i></p>	480
<p>N'GORAN Kouamé Fulgence</p> <p><i>Gestion des ordures telluriques dans les villages littoraux Alladjan et activités touristiques dans la commune de Jacqueville</i></p>	498
<p>ZONGO Tongnoma</p> <p><i>L'impact environnemental et social de l'orpillage dans la province du Sanmatenga au Burkina Faso</i></p>	519

RISQUES LIÉS A L'UTILISATION DES PESTICIDES EN ZONE COTONNIERE A KETOU AU SUD- EST DU BENIN

Tchékpo Théodore ADJAKPA, Maître de Conférences

Centre Interfacultaire de Formation et de Recherches en Environnement pour le
Développement Durable (CIFRED)

Université d'Abomey-Calavi, Bénin

Email : adjakpatheo@yahoo.fr

(Reçu le 14 août 2024 ; Révisé le 11 octobre 2024 ; Accepté le 28 novembre 2024)

Résumé

A Kétou, les écosystèmes terrestres sont pollués par la présence généralisée de résidus de pesticides due à une utilisation intensive de produits phytosanitaires dans la culture du coton. La présente recherche vise à étudier les risques liés à l'utilisation des pesticides en zones cotonnières à Kétou. La méthodologie utilisée est basée sur la collecte et le traitement des données puis l'analyse des résultats. La recherche documentaire et des enquêtes de terrain ont permis de mener les enquêtes de terrain. Un échantillon composé de 368 producteurs de coton a été questionné. Les données collectées ont été traitées et les résultats ont été analysés au moyen du modèle Pression Etat Impact Réponse (PEIR). Les résultats indiquent que 50 % des producteurs interrogés n'ont jamais bénéficié d'une scolarisation. Ceci pose un problème de compréhension des instructions sur l'utilisation sans danger des pesticides dans la culture du coton. 43 % des pesticides utilisés sont non- homologués au Bénin. Les pesticides les plus fréquemment utilisées sont : Jacobia, Pyro, Cotonix et Thalix et les herbicides sont : Deal, Maxiquat, Parae force, Killer, Guard force, Force up et Cotochem. Ces pesticides sont toxiques et ont des conséquences négatives sur le bien-être du cotonculteur et de l'environnement. 58 % des producteurs enquêtés font usage de doses non recommandés et 99 % refusent de porter les Equipements de Protection Individuelle (EPI) lors des différents traitements. 49 % des producteurs ne respectent pas la fréquence du traitement phytosanitaire. Le respect du dosage et le port des Equipements de Protection Individuelle (EPI) sont recommandés pour traiter les champs.

Mots clés : Kétou, zone cotonnière, pesticide, utilisation, risque.

RISKS RELATED TO THE USE OF PESTICIDES IN COTTON-GROWING ZONES IN KETOU IN THE SOUTH-EAST OF BENIN

Abstract

In Kétou, terrestrial ecosystems are polluted by the widespread presence of pesticide residues due to intensive use of phytosanitary products in cotton growing. This research aims to study the risks associated with the use of pesticides in cotton growing areas in Kétou. The methodology used is based on the collection and processing of data and then the analysis of the results. Documentary research and field surveys were

used to conduct the field surveys. A sample of 368 cotton producers was questioned. The data collected was processed and the results were analyzed using the Pressure State Impact Response (PEIR) model. The results indicate that 50% of the producers interviewed have never received schooling. This poses a problem of understanding the instructions on the safe use of pesticides in cotton growing. 43% of the pesticides used are not approved in Benin. The most frequently used pesticides are: Jacobia, Pyro, Cotonix and Thalix and the herbicides are: Deal, Maxiquat, Parae force, Killer, Guard force, Force up and Cotochem. These pesticides are toxic and have negative consequences on the well-being of the cotton grower and the environment. 58% of the producers surveyed use non-recommended doses and 99% refuse to wear Personal Protective Equipment (PPE) during the various treatments. 49% of producers do not respect the frequency of phytosanitary treatment. Compliance with the dosage and wearing Personal Protective Equipment (PPE) are recommended for treating the fields.

Keywords: Kétou, cotton area, pesticide, use, risk

Introduction

Au cours des dernières décennies, l'agriculture s'est élevée au rang des préoccupations mondiales majeures, car, en tant que source de revenus pour les populations défavorisées, elle joue un rôle essentiel pour maîtriser la faim et la pauvreté (Z. A. OUATTARA, 2016, p. 13). Sur le continent africain, l'agriculture demeure le secteur principal sur lequel repose la subsistance de la majorité des populations générant des emplois et participant au PIB (G. S.-K. MIDINGOYI, 2008, p. 1). Ainsi, la nécessité d'améliorer les rendements d'une part, et de lutter contre les ravageurs d'autre part, sont à l'origine de l'usage des pesticides, oubliant ses inconvénients environnementaux et humains (A. KISSIRA, 2010, p.21). Au Bénin, au cours des dernières décennies, le secteur de l'agriculture a été l'objet de fortes préoccupations environnementales. Son rôle dans la pollution, la dégradation des milieux naturels, sa contribution au changement climatique ou encore dans la surexploitation des ressources naturelles est connus et, souvent, stigmatisés (W. R. KOBTA, 2023, p.12). L'élargissement des champs de coton crée la disparition des différentes vies animales et végétales et la destruction des sols et des eaux (FAO, 2007 cité par W. R. KOBTA, 2023, p.12). Cependant, pour optimiser la productivité des terres, les agriculteurs utilisent de grandes quantités d'engrais synthétiques et de pesticides qui sont omniprésents et contaminent le sol et l'eau (A. KISSIRA, 2010 p.15). Or, selon H. ZOUNON (2010, p.18) une augmentation de la superficie emblavée entraîne une augmentation de l'application de pesticides alors que les résidus de pesticides présents dans les fibres de coton, exposent les ouvriers des usines d'égrenage de coton et les populations riveraines de ces usines au Bénin à certaines infections (D. DJORE, 2020, p.30). De ce qui précède les questions suivantes se posent :

- quels sont les pesticides utilisés en zone cotonnière à Kétou ?

- quels sont les effets des pesticides sur la santé humaine et sur l'environnement ?
- quelles sont les mesures à prendre pour limiter leurs effets sur l'homme et sur l'environnement ?

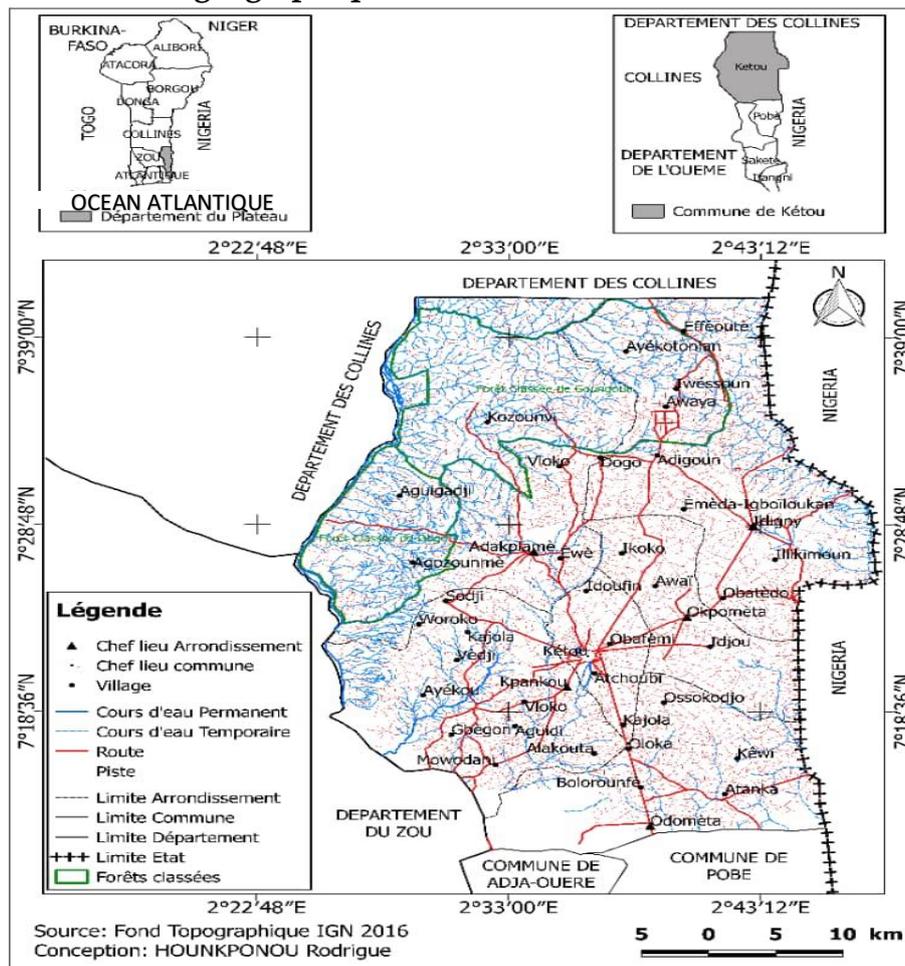
De ces questions se dégagent les objectifs ci-après :

- inventorer les pesticides utilisés en zone cotonnière à Kétou ;
- identifier les effets des pesticides sur la santé humaine et sur l'environnement ;
- proposer des mesures pour limiter les effets des pesticides sur l'homme et sur l'environnement

1. Situation géographique de Kétou

Située dans le département du plateau au Sud-Est du Bénin, la Commune de Kétou est l'une des Communes productrices du coton au Sud-Bénin. Elle est située à l'extrémité nord du département du plateau avec 1775Km², soit 1,55 % du territoire national et 54,38 % du département de plateau. Elle est localisée entre 7°10' et 7°41'17'' de latitude Nord et entre 2°24'24'' et 2° 47'40'' de longitude Est. La figure 1 présente le milieu d'étude.

Figure 1 : Situation géographique et subdivisions administratives de Kétou



Il ressort de la lecture de la figure 1 que la Commune de Kétou est limitée au nord par la commune de Savè, au sud par la commune de Pobè, à l'est par la république fédérale du Nigéria et à l'ouest par les Communes de Ouinhi et de Zangnanado. Elle est divisée en six arrondissements que sont : Adakplamè, Idigny, Kétou, Kpankou, Odomèta et Okpomèta. Cette position géographique de la Commune permet aux exploitants agricoles de pratiquer l'agriculture et d'étendre les superficies cotonnières.

2. Matériels et méthodes

2.1. Matériels et données

Plusieurs données ont été collectées au cours de cette recherche. Il s'agit des informations qualitatives qui ont été obtenues auprès de la population cible sur les effets environnementaux de l'usage des substances utilisées pour lutter contre des organismes nuisibles à Kétou. Il y a les statistiques des productions agricoles du mois d'août de l'année 2023 qui ont été fournies par le Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (MAEP) à travers l'Agence Territoriale de développement Agricoles (ATDA) complétées par celle de l'Association Interprofessionnelle du coton (AIC) qui ont permis de connaître l'évolution de la production cotonnière, les doses d'herbicides et d'insecticides utilisées dans le secteur d'étude. Il y a les statistiques pluviométriques qui ont été collectées à Météo-Bénin sur la période 1992-2022 qui ont permis d'avoir les informations sur la précipitation à Kétou. Cette recherche a combiné plusieurs méthodes pour collecter les données utilisées.

2.2. Méthodes

2.2.1. Techniques et outils de collecte des données

Pour mener à bien cette recherche, plusieurs techniques et outils ont été utilisés.

Les techniques de collecte de données utilisées sont relatives à la recherche documentaire, aux enquêtes par questionnaires et aux entretiens avec les agents du développement rural puis les observations directes en milieu réel.

Les outils utilisés pour cette étude sont le questionnaire, le guide d'entretien et la grille d'observation.

Les enquêtes de terrain ont été menées auprès d'un échantillon bien défini.

2.2.2. Critères de choix des individus et déroulement des enquêtes

Dans le souci de couvrir tout le secteur d'étude, des enquêtes et observations sont faites dans tous les arrondissements et ceci deux villages par arrondissement.

La technique d'échantillonnage utilisée dans ce travail est celle du choix raisonné. En effet, l'identification des arrondissements et villages retenus pour l'enquête a été réalisé sur la base d'un critère qui est le poids agricole de l'arrondissement ou du village dans la Commune. Ce critère est mesuré à partir des données agricoles

existantes, des surfaces cultivées et des enquêtes. Les populations cibles sont les paysans qui ont au moins vingt (20) ans d'expériences dans la culture cotonnière et résident à Kétou parce que ceux-ci ont cumulé des expériences dans le traitement phytosanitaire du coton et ont connaissance des pesticides du coton dans la Commune. La confrontation et le croisement des informations fournies par ces différents acteurs permettront de mieux pénétrer la profondeur de l'objet d'étude.

2.2.3. Taille de l'échantillon

La taille de l'échantillon a été déterminée suivant la théorie probabiliste de D. Schwartz (1995, p.15).

$$X = \frac{(Z\alpha)^2 \times p(1-p)}{e^2}$$

Avec X = taille de l'échantillon, Z = 1,96 écart réduit correspondant à un risque α de 5 % ; p = n/N avec p = proportion des ménages producteurs de coton de la Commune de Kétou (n) par rapport au nombre total de ménages agricoles dans la Commune de Kétou (N), q = 1- p et e = 5 %.

Ainsi, p = n/N = 6245 /15712 = 0,397

e = taux d'erreur aléatoire = 5 % = 0,05

X = (1,96)² x 0,397 x (1- 0,397) / 0,05²

X = 3,8416 x 0,397 x 0,603/0,05²

X = 3,8416 x 0,239391/0,0025

X = 0,919644465/0,0025 = 367,85 \approx 368 représentants le nombre total des chefs ménages à interroger. Il a été proportionnellement réparti entre les douze (12) villages en considérant la taille de chacun (tableau 1).

Tableau 1 : Répartition de l'échantillon par arrondissement

Arrondissements	Quartiers de ville/villages	Nombre totale de ménages agricoles	Nombre de chefs de ménages agricoles interrogés	Proportion %
Adapklame	Adapkamè	1049	62	16,85
	Dogo	362	21	05,71
Idigny	Effehoutè	1 121	66	17,93
	Illadji	779	46	12 ,50
Pkankou	Ayékou	605	36	09,78
	Sodji	274	16	04,35
Odometa	Atanka	598	35	09,51
	Odometa	346	20	05,43
Opkometa	Okpometa	377	22	05,98
	Idjou	191	11	02,99
Kétou	Atchoubi	280	17	04,62
	Massafe	263	16	04,35
Total	12	6245	368	100

Source : Résultats du Traitement des données de l'INSAE, juillet 2023

L'examen du tableau I montre que 12 villages et quartiers de ville ont été choisis, 187 chefs de ménages ont été interrogés. De plus 02 agents de l'ADTA et 06 élus locaux ont été interviewés. Au total 195 personnes ont été enquêtées.

2.2.4. Traitement des données et analyse des résultats

A cette étape, il y a eu un dépouillement manuel des fiches d'enquêtes suivi d'un traitement informatique avec le logiciel Word 2013. Quant aux tableaux et graphiques, ils ont été réalisés avec le tableur Excel 2013. Le traitement cartographique a été fait avec les logiciels Arcgis 10.1 et ENVI + IDL (32bits). Le modèle Pression Etat Impact Réponses (PEIR) a permis d'analyser les résultats.

3. Résultats

Les principaux résultats obtenus dans cette recherche sont présentés dans cette partie.

3.1. Inventaire des pesticides utilisés dans la production cotonnière à Kétou

Divers types de pesticides sont utilisés dans le traitement phytosanitaire de Coton à Kétou. Ces pesticides sont de deux ordres, il y a les insecticides et les herbicides. D'après les investigations effectuées dans le milieu d'étude, il a été inventorié sept (07) herbicides et quatre (04) insecticides dans le secteur d'étude (tableau 2).

Tableau 2 : Pesticides utilisés pour produire le coton à Kétou

Types de pesticides	Nom commercial ou générique	Domaine d'utilisation
Herbicides	Deal	Herbicide systémique non sélectif autorisé contre les mauvaises herbes avant plantation et semis de toute culture. Herbicide systémique du cotonnier utilisé en préservant la culture des adventices
	Maxiquat	
	Parae force	
	Killer	
	Guard force	
	Force up	
Insecticides	Cotochem	Insecticide autorisé contre les lépidoptères et les insectes piqueurs - suceurs du cotonnier ; Insecticide autorisé contre les chenilles et les insectes piqueur-suceurs du cotonnier
	Jacobia	
	Pyro	
	Thalis	

Source : Résultats d'enquêtes de terrain, août 2023

L'analyse du tableau 2 montre que les herbicides utilisés dans le traitement phytosanitaire cotonnier sont variables en fonction de l'itinéraire technique de la production du Cotonnière. Il faut noter que tous ces pesticides ne sont pas tous homologués. Les photos (1.1 et 1.2) de la planche 1 montre quelques pesticides recensés dans le secteur de recherche.

Planche 1 : Vue partielle des pesticides utilisés dans le traitement phytosanitaire du Coton (*Gossipium*) à Kétou.



Photo1.1: Vue partielle de quelques insecticides (Pyro ; Jacobia ; Thalis) utilisés à Idigny

Photo 1. 2: Vue partielle d'un herbicide (Deal 110 D) utilisé à Adakplamè

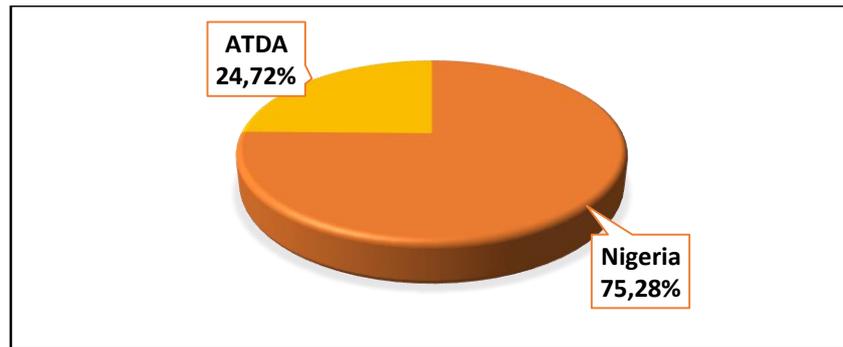
Prise de vues : T. Adjakpa, août 2023

A la lecture de la Planche 1, il ressort qu'il y a des herbicides utilisés contre les mauvaises herbes avant la plantation et le semis de toute culture. Il y a aussi les herbicides systémiques du cotonnier utilisé en préservant la culture des adventices. De même, des insecticides sont aussi utilisés contre les chenilles et les insectes piqueur-suceurs du cotonnier.

3.2. Source d'approvisionnement des pesticides

Les pesticides sont majoritairement approvisionnés à l'ATDA et au Nigéria. D'après l'enquête de terrain, 75 % des pesticides viennent du Nigéria contre 25 % de l'ATDA. Cette situation montre à quel point les producteurs de coton à Kétou sont exposés au risque d'intoxication (figure 2).

Figure 2 : Proportion des sources d'approvisionnement en pesticides des producteurs



Source : Résultats des travaux de terrain, août 2023

La figure 2 indique que 75,28 % des producteurs de Coton (*Gossipium*) s'approvisionnent en pesticides au Nigéria contre 24,72 % qui s'approvisionnent à l'Agence Territoriale de Développement Agricole (ATDA) qui est la structure de l'Etat recommandée aux producteurs. Ces résultats prouvent que les cotonculteurs sont exposés au risque d'intoxication vu que les conditions de transport de stockage et de manipulation de ces produits ne sont pas respectées depuis la source d'approvisionnement.

3.3. Molécules présentes dans les pesticides non homologués

La composition chimique des pesticides non homologués est présentée dans le tableau 3.

Tableau 3 : Composition chimique des pesticides non homologués utilisés à Kétou

Pesticides	Nom commercial ou générique	Molécules présents
Herbicides	Parae force	Dichlorure de paraquat
	Force up	360 Glyphosate + Sel d'isopylamine
	Maxiquat	276 g de dichlore de paraquat/L
Insecticides	Jacobia	Pyrides 150 g/L diamine 200g/L et flonicamide 050WG
	Pyro	72g/L de cyperméthrine (Pyréthriinoïdes et 600g/L de chlorpyriphos-éthyls (organophosphoré)

Source : Résultats des travaux de terrain, août 2023

Le tableau 3 montre la composition chimique des pesticides utilisés dans le traitement phytosanitaire du coton à Kétou. À travers le tableau 3, il est constaté que la composition chimique des pesticides varie d'un pesticide à l'autre. Les molécules contenues dans les pesticides peuvent avoir des effets indésirables notamment sur la santé humaine, des animaux, du sol, des eaux, de l'air et de l'environnement en général.

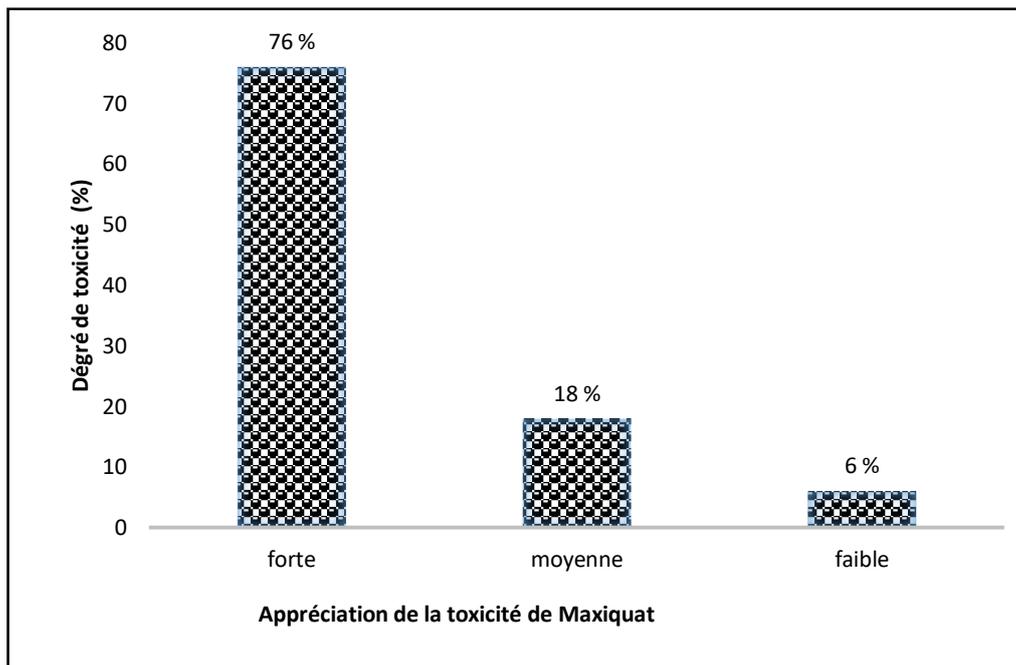
3.4. Degré de toxicité des pesticides non homologués

Le degré de toxicité des pesticides non homologués varie d'un pesticide à l'autre et peut être dangereux pour l'homme et son environnement. Les travaux effectués dans le milieu d'étude ont permis de recueillir l'avis des producteurs sur le degré de toxicité des pesticides qu'ils utilisent dans le traitement phytosanitaire de coton à Kétou. Il faut noter que les pesticides sont classés en deux classes. Il y a la classe des herbicides et celle des insecticides.

3.4.1. Herbicides non homologués utilisés à Kétou

La figure 3 représente le degré de toxicité de Maxiquat.

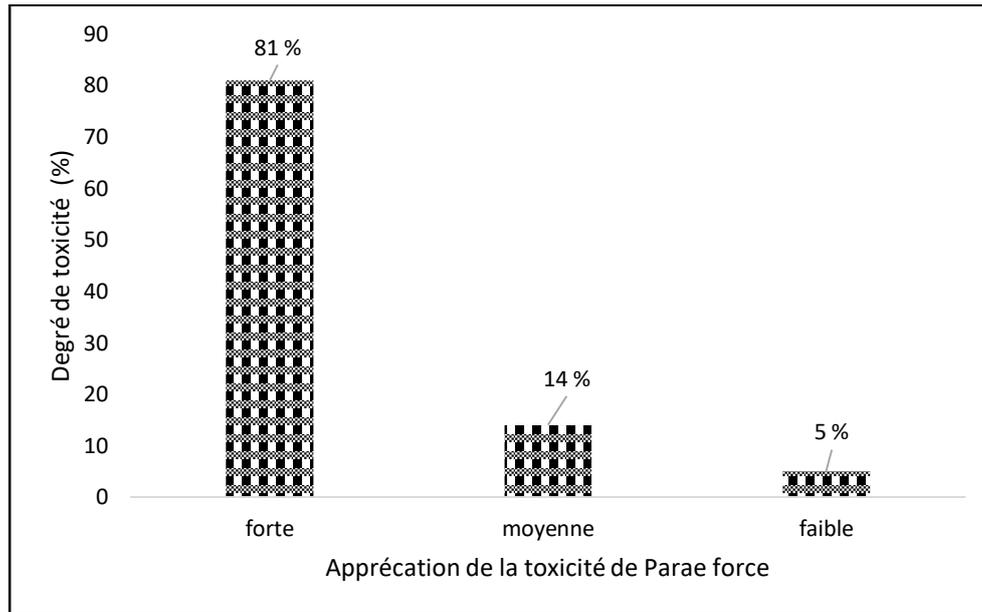
Figure 3 : Degré de toxicité de l'herbicide Maxiquat



Source : Résultats des travaux de terrain août, 2023

L'analyse de la figure 3 montre que la toxicité de l'herbicide Maxiquat est forte, près de 76 % des personnes retenues pour l'enquête ont affirmé ce degré de toxicité de l'herbicide compte tenu des effets secondaires après l'application. La figure 4 illustre la toxicité de l'herbicide Parae force.

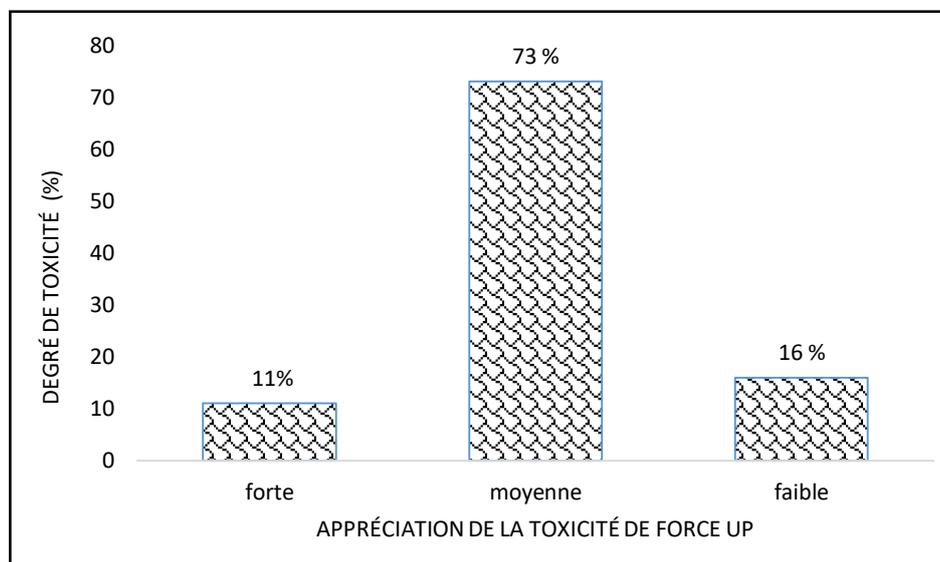
Figure 4 : Degré de toxicité de l'herbicides Parae force



Source : Résultats des travaux de terrain, août 2023

La figure 4 indique que la toxicité de l'herbicide Parae force est forte. 81 % des personnes retenues pour l'enquête ont affirmé ce degré de toxicité de l'herbicide compte tenu des effets secondaires ressentis après son application. La figure 5 illustre la toxicité de l'herbicide Force up.

Figure 5 : Degré de toxicité de l'herbicide Force up



Source : Résultats des travaux de terrain, août 2023

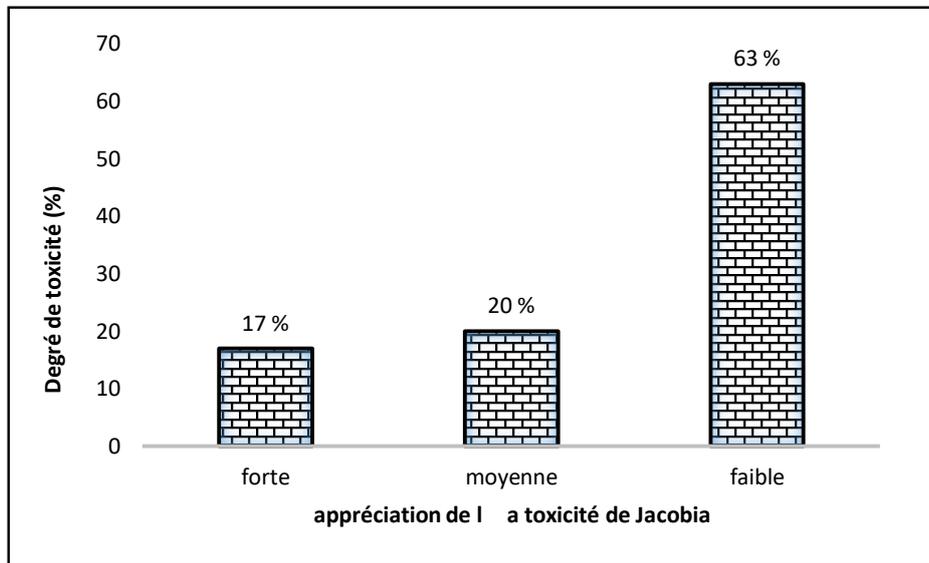
La figure 5 prouve que la toxicité de l'herbicide Force up est moyenne. En effet, 73 % des personnes retenues pour l'enquête ont affirmé ce degré de toxicité de l'herbicide compte tenu des effets secondaires ressentis après son application. Il est observé donc

que la toxicité des herbicides Maxiquat, Parae force et Force up est respectivement forte pour l'homme et l'environnement.

3.4.2. Insecticides non homologués utilisés à Kétou

La figure 6 représente le degré de toxicité de Jacobia.

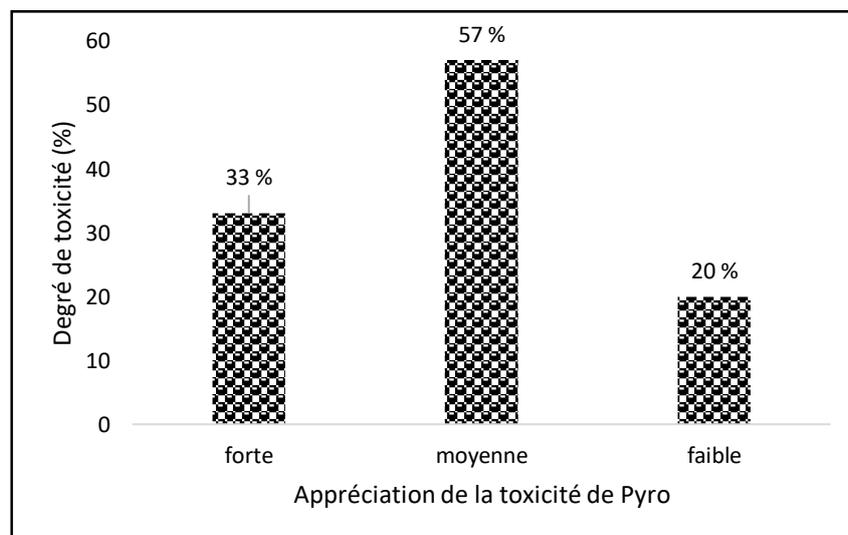
Figure 6 : Degré de toxicité de l'insecticide Jacobia



Source : Résultats des travaux de terrain, août 2023

La figure 6 montre que la toxicité de l'insecticide Jacobia est faible. En effet, 63 % des personnes retenues pour l'enquête ont affirmé ce degré de toxicité de l'insecticide compte tenu des effets secondaires ressentis après son application. C'est aussi la raison pour laquelle cet insecticide est plus utilisé que les autres insecticides. La figure 7 illustre la toxicité de l'Insecticide Pyro.

Figure 7 : Degré de toxicité de l'insecticide Pyro



Source : Résultats des travaux de terrain, août 2023

La figure 7 indique que la toxicité de l'insecticide Pyro est moyenne. En effet, 57 % des personnes retenues pour l'enquête ont affirmé ce degré de toxicité de l'insecticide compte tenu des effets secondaires ressentis après son usage.

Il ressort de l'analyse des différentes figures concernant la toxicité des insecticides que l'insecticide Pyro est moyennement toxique et Jacobia est faiblement toxique pour l'homme et l'environnement.

3.5. Risques et impacts liés à l'utilisation des pesticides sur le bien-être des cotonculteurs et sur l'environnement à Kétou

L'utilisation des pesticides pour produire le coton (*Gossipium*) dans à Kétou constitue des risques et présente des impacts pour l'homme et l'environnement.

3.5.1. Risques toxicologiques liés aux pesticides

Chez l'homme, l'on note trois (3) principales voies de pénétration des pesticides que sont la voie orale ou digestive, la voie cutané-muqueuse et la voie respiratoire ou pulmonaire. Quelle que soit la voie de pénétration, les produits sont transportés par le sang et tous les organes peuvent être atteints. Les substances actives sont transformées par le foie et les reins et sont soit éliminés par la sueur, les urines et les fèces soit stockés par les graisses, les os, le foie, les muscles et le système nerveux. Chez l'homme, l'on observe deux (2) types d'intoxication que sont l'intoxication aiguë et l'intoxication chronique.

3.5.2. Intoxication aiguë

Elle est généralement causée suite à une mauvaise utilisation des pesticides et dépend également de la classe toxicologique du produit. Des personnes après une courte exposition aux pesticides de quelques minutes à quelques heures, peuvent présenter les signes cliniques suivants permettant de suspecter une intoxication :

- bourdonnements, céphalées, faiblesse extrême, nausée ;
- douleurs abdominales, vomissements, sudation abondante ;
- tremblements, crispation musculaire, coma.

3.5.3. Intoxication chronique

Elle est liée à une exposition à de faibles doses, répétée sur une longue période pouvant varier de 5 à 20 ans selon les individus (MAEP, 2022, p. 94). Les effets suivants peuvent apparaître : effet sur la reproduction et le développement, le cancer, les effets sur le système immunitaire, les effets sur le système endocrinien, les effets neurologiques et dermatologiques.

3.5.4. Risques liés au bien-être et à l'environnement potentiels des pesticides à Kétou

Les travaux de terrain, réalisés à Kétou ont révélé que les principaux risques liés aux pesticides dans le secteur de recherche sont repartis en fonction du milieu : Pour le

milieu physique, pour le milieu humain (santé publique) et pour le milieu socio-économique.

3.5.5. Pour le milieu physique

- la contamination ou pollution des ressources en eaux (cours d'eau et eaux souterraines), des sols et de l'air par l'utilisation inappropriée et ou irrationnelle des pesticides chimiques et leurs emballages vides au niveau des activités agricoles, pastorales et de lutte antivectorielle ;
- la contamination des ressources halieutiques et terrestres par les pesticides du fait de l'utilisation inapproprié et /ou irrationnelle des pesticides chimiques de synthèse et leurs emballages au niveau activités agricoles, pastorales et de lutte antivectorielle ;
- la prolifération des déchets dangereux de pesticides (emballages vides) ;

3.5.6. Pour le milieu humain (santé publique)

- les intoxications aiguës et/ou chroniques par les pesticides (par voies cutanée, respiratoire et par ingestion non intentionnelle) des producteurs agricoles (ainsi que les autres personnes exposées) du fait de l'application des pesticides par eux-mêmes, de manière non sécurisée et sans moyens de protection individuelle ;
- les intoxications alimentaires aux restes de pesticides liés à (i) l'accumulation de restes de pesticides dans les productions animales du fait de l'utilisation inappropriée et irrationnelle des pesticides et à (ii) la contamination/ pollution des ressources consommables (eaux, faunes terrestres et aquatiques, plantes médicinales) ;

3.5.7. Pour le milieu socio-économique

- les pertes agricoles liées à l'utilisation inappropriée et/ou irrationnelle des pesticides chimiques ;
- les pertes d'animaux liées à l'utilisation inappropriée et/ou irrationnelle des pesticides ;
- les baisses de productions liées à la réduction des insectes pollinisateurs du fait de l'utilisation inappropriée et/ou irrationnelle des pesticides chimiques. Selon les investigations dans le milieu d'étude près de 87 % des enquêtées ont confirmé ces réalités dans le secteur de recherche.

3.5.8. Impacts de l'utilisation des pesticides sur le bien être des cotonculteurs

Une grande partie des pesticides que l'on trouve à Kétou contiennent des agents chimiques classés dangereux par l'Organisation Mondiale de la Santé, inscrits sur la liste de la convention de Rotterdam ou interdits en vertu de la Convention de Stockholm. Par exemple, on retrouve de la Glyphosate, du chlopyrifos, de la Pyrides et du Dichlorure de paraquat dans Force up, Pyro, Jacobia, Maxiquat (GIZ, 2018, p. 42).

Il est avéré que ces ingrédients provoquent la nausée, les vomissements, des irritations de la peau, de la paresthésie, des maux de tête, des étourdissements, des douleurs épigastriques, des contractions musculaires, des évanouissements, de la paralysie, des troubles de la vision ; et même la mort en cas d'ingestion ou d'exposition excessive. Près de 77 % des personnes retenues pour l'enquête ont confirmé cette réalité à Kétou. Les pires cas sont généralement causés par l'usage des insecticides. Car ils contiennent des substances qui agissent sur le métabolisme des insectes par des procédés qui sont communs à l'ensemble du règne animal', et de fait, affectent également les êtres humains.

3.5.9. Impacts de l'utilisation des pesticides sur l'environnement

L'utilisation des pesticides chimiques dans le traitement phytosanitaire du Coton (*Gossipium*) laisse des impacts négatifs sur l'environnement selon les résultats des enquêtes de terrain. L'impact néfaste majeur rencontré à Kétou est la pollution des composantes de l'environnement tel que le sol, l'air, les eaux et surtout la biodiversité. Le tableau 4 montre l'impact négatif de l'usage des pesticides sur l'environnement.

Tableau 4 : Impacts négatifs de l'usage des pesticides sur l'environnement

Milieux	Nature de l'impact
Sol	<ul style="list-style-type: none"> • Modification de la flore microbienne • Pollutions • Baisse de la Fertilité ; • Acidification ; • Pollutions (P ; K + ; Pb ++ ; Zn ++ ; Mn ++ Métaux lourds) ;
Eaux de surface	<ul style="list-style-type: none"> • Pollutions • pH altéré
Eau de puits	<ul style="list-style-type: none"> • Pollutions
Nappes phréatiques	<ul style="list-style-type: none"> • pH altéré
Air	<ul style="list-style-type: none"> • Pollution de l'atmosphère
Biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> • Chimiorésistance des ravageurs • Intoxication de la faune • Empoisonnement et mortalité • Réduction des effectifs et/ou des biomasses • Disparition/Prolifération d'espèces ou de groupes d'espèces • Rupture de la chaîne alimentaire • Perte de la biodiversité

Source : Résultats des travaux de terrain, août 2023

Il ressort de l'analyse du tableau 4 que les pesticides ont d'impact négatif sur les composantes de l'environnement. En effet, par le ruissellement, les pesticides appliqués dans les champs sont entraînés vers les cours d'eau et engendrent la pollution de l'eau. De même, la destruction des insectes nuisibles et les mauvaises herbes dans le traitement phytosanitaire du Coton (*Gossipium*) participe à la rupture de la chaîne alimentaire et aux déséquilibres de la biodiversité. De plus on remarque la disparition de certaines espèces. En effet, au niveau du sol les herbicides provoquent la disparition de certaines bactéries et champignons bénéfiques. Ils éliminent les mauvaises herbes qui servent d'habitat ou de nourriture pour les insectes et d'autres animaux. Les insecticides réduisent la diversité des organismes du sol notamment les vers de terre et les arthropodes. Ils tuent les insectes ravageurs mais tuent aussi les pollinisateurs essentiels comme les abeilles et les papillons. Plus de 85 % des personnes retenues pour l'enquête ont confirmé cette réalité dans le secteur de recherche. Les pesticides entrent en contact avec le sol après pulvérisation ou lors du nettoyage du matériel d'application. Ces pesticides pénètrent les sols où ils subissent

des phénomènes de dispersion. Le sol comporte des éléments minéraux et organiques et de nombreux organismes et microorganismes vivants qui peuvent être détruits par des pesticides. En l'air, les pesticides sont volatiles et peuvent être transportés dans l'atmosphère sur de longues distances ; c'est la raison pour laquelle ils contaminent les environnements éloignés du lieu de son utilisation. Quand il y a exposition d'un organisme vis-à-vis d'un pesticide, il survient un effet qui est la manifestation de la toxicité du pesticide. Les toxines absorbées produisent des effets dans l'organisme au niveau de la peau, du tube digestif et des poumons. Ces effets sont liés à leur concentration dans les organes cibles. Cela montre que les hommes sont aussi impactés négativement par l'usage de ces pesticides.

De plus, l'une des sources potentielles de l'effet négatif des pesticides sur l'environnement est le mode de gestion de l'emballage des pesticides après usage. Les photos de la planche 2 illustrent la situation dans la Commune.

Planche 2 : Vue partielle des contenants des pesticides après utilisation



Photo 2.1 : Vue partielle de l'emballage de l'Insecticide Cotonix après usage à Idigni



Photo 2.2 : Vue partielle de l'emballage de l'herbicide Parae force après usage à Ayékou

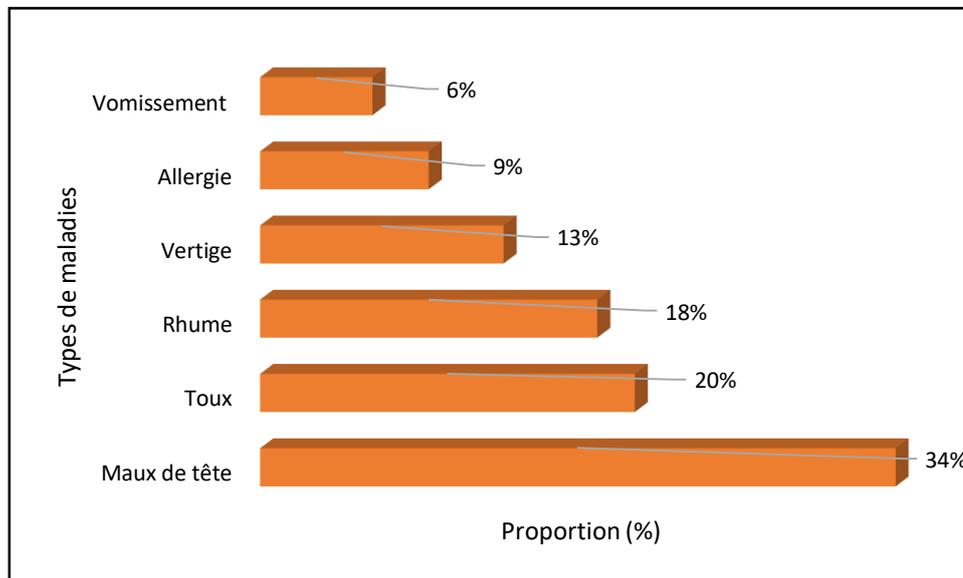
Prise de vues : T. Adjakpa, août 2023

De l'analyse de cette planche 2 il ressort que la gestion des contenants des pesticides après usage pose un problème dangereux. Le fait de jeter l'emballage de ces produits à l'air libre de cette manière constitue un risque pour l'homme et son environnement. La matière plastique que constituent ces boîtes de pesticides ne se décompose pas vite et cela pollue l'environnement. Ces déchets plastiques sont transportés vers les cours d'eau sous l'effet du ruissellement ce qui pollue ces cours d'eau.

3.5.10. Maladies provoquées par l'utilisation des pesticides chez les producteurs

Les effets secondaires ressentis après l'application des pesticides chez les cotonculteurs à Kétou, varient d'un producteur à un autre. Les avis des producteurs selon l'effet constaté après l'usage des pesticides sont récapitulés à travers la figure 8.

Figure 8 : Maladies engendrées par l'application des pesticides à Kétou



Source : Résultats des Travaux de terrain, août 2023

La figure 8 indique que 34 % des producteurs interrogés pour l'enquête sentent les maux de tête après l'application du traitement phytosanitaire du Coton (*Gossipium*), 20 % des personnes retenues pour l'enquête toussent, 18 % sont enrhumé 13 % sentent le vertige, 9 % développent des allergies aux pesticides et 6 % vomissent dans la commune de Kétou. Ces maladies ou effets secondaires sont dû à la méconnaissance des mesures de sécurités et à la négligence des producteurs vis-à-vis des pesticides.

3.6. Lien entre les pratiques phytosanitaires appliquées et les cas d'intoxication

Les pratiques phytosanitaires appliquées pour traiter le coton (*Gossipium*) à Kétou ont un lien avec les intoxications alimentaires.

3.6.1. Méthode d'épandage

La méthode d'épandage la plus rependue dans le secteur de recherche est l'épandage au pulvérisateur. Il est pratiqué par près de 97 % des producteurs à Kétou.

Planche 3 : Epannage au pulvérisateur du Coton (Gossipium) à Kétou



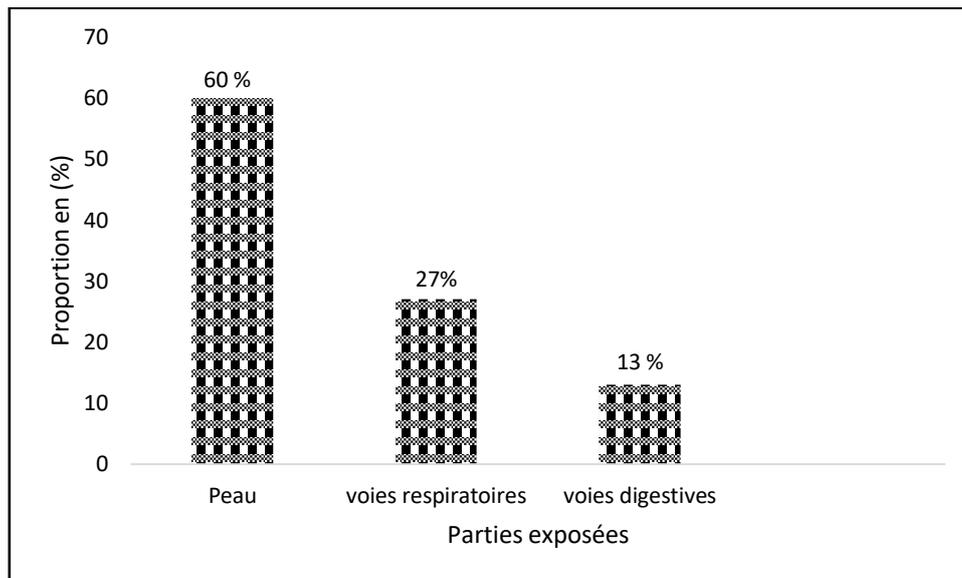
Photo 3.1 : Vue partielle d'un producteur en activité d'épannage à Efehountè (Commune de Kétou)

Photo 3.2 : Vue partielle d'un producteur en activité d'épannage à Vedji (Commune de Kétou)

Prise de vues : T. Adjakpa, août 2023

À travers les photos de la planche 3, on peut constater la manière dont l'épannage est fait dans le secteur de recherche. Il est constaté que les producteurs ne portent pas les EPI (Equipement de Protection Individuelle) appropriés avant de démarrer l'activité d'épannage, ce qui fait qu'ils sont exposés aux risques d'intoxication et autres dangers liés à leur santé. Il ressort de l'analyse de cette planche que le risque d'intoxication des cotonculteurs à Kétou est lié aux techniques d'épannage. D'après l'enquête de terrain, les parties de l'organisme les plus exposées aux pesticides pendant l'épannage sont la peau les voies respiratoires et les voies digestives. La figure 9 montre la proportion des parties du corps les plus exposées.

Figure 9 : Proportion des parties de l'organisme les plus exposées



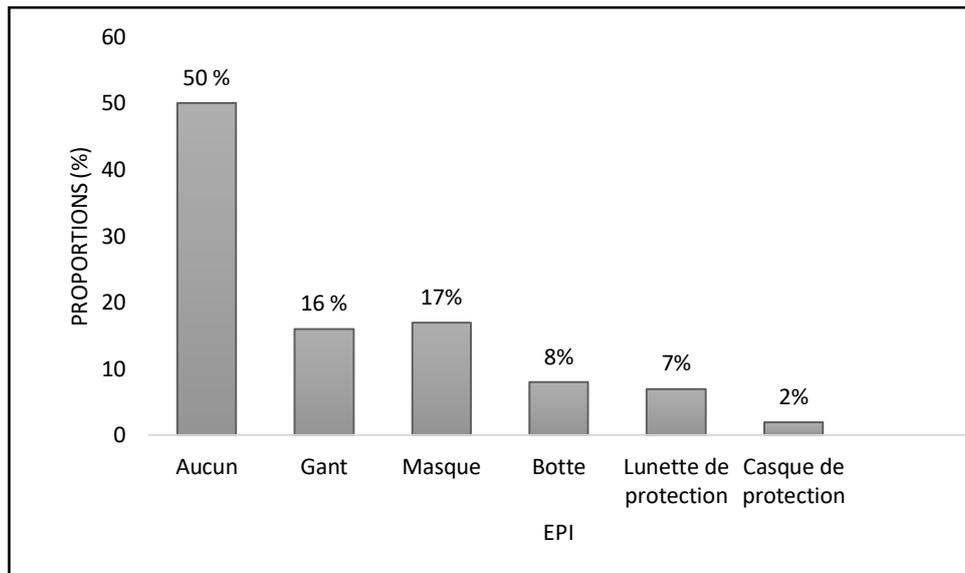
Source : Résultats des travaux de terrain, août 2023

À travers la figure 9, la peau est exposée à 60 % à l'intoxication due à l'exposition aux pesticides pendant l'épandage, elle est suivie des voies respiratoires qui sont exposées à 27 % et en fin les voies digestives qui sont aussi exposée à l'intoxication pendant l'épandage à 13 %. Cette situation montre à quel point il est important de montrer que le port des EPI est nécessaire pour préserver la santé des cultivateurs. Les producteurs doivent être sensibilisés sur les dangers qui les guettent lorsqu'ils négligent le port des EPI pendant le traitement phytosanitaire du Coton (*Gossipium*) à Kétou.

3.6.2. Port d'Équipement de Protection Individuel (EPI)

Les cotonculteurs à Kétou sont exposés aux risques d'intoxication par leur mauvais comportement. L'absence de port des Equipements de Protection Individuelle (EPI) accroît les dangers auxquels ils sont confrontés dans le traitement phytosanitaire du Coton (*Gossipium*) dans le secteur de recherche. La figure 10 montre la proportion de port des Equipements de Protection Individuelle (EPI).

Figure 10 : Proportion de port d'EPI pendant le traitement phytosanitaire



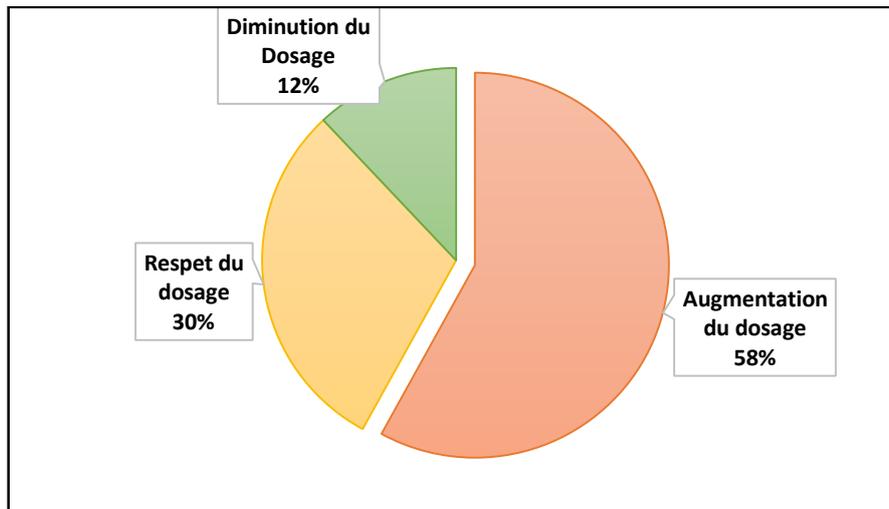
Source : Résultats des Travaux de terrain, août 2023

La figure 10 montre la proportion de port d'EPI pendant le traitement phytosanitaire du Coton à Kétou. Il ressort de l'analyse de la figure 10 que 50 % des producteurs ne porte aucun EPI pendant le traitement phytosanitaire du Coton, 16 % porte de gant, 17 % porte de Masque, 8 % sont en botte, 7 % met les verres de protection et 2 % porte de casque de protection. Ces comportements à risque sont des sources potentielles d'intoxication et augmente la fréquence des maladies telles que les maux de tête, la toux, le rhume l'allergie dans le secteur de recherche.

3.6.3. Dosage des pesticides

Les cotonculteurs à Kétou sont confrontés aux problèmes de non-respect du dosage dans le traitement phytosanitaire du Coton. Cette situation trouve son origine dans le niveau d'études des cotonculteurs. La plupart d'entre eux ne sont pas instruit et ne comprennent souvent pas les instructions données par les agents d'encadrement de l'AIC sur le terrain (figure 11).

Figure 11 : Dosages des pesticides lors du traitement phytosanitaire du Coton (Gossipium) à Kétou



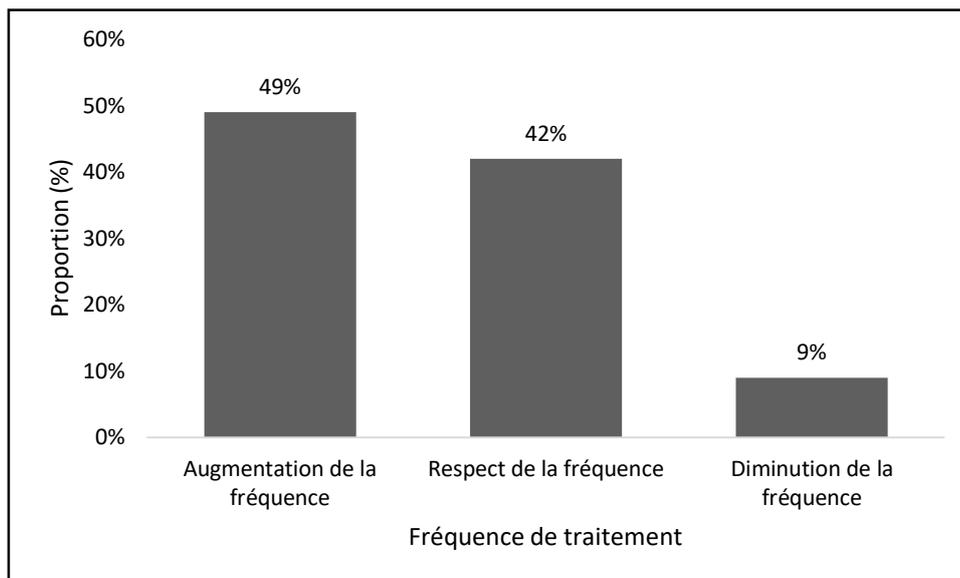
Source : Résultats des travaux de terrain, août 2023

La figure 11 présente la situation du dosage des pesticides lors du traitement phytosanitaire du coton à Kétou. Elle montre que 58 % des producteurs augmentent le dosage des pesticides pour avoir plus d'efficacité, 30 % s'appliquent au respect du dosage et 12 % diminuent le dosage pour des raisons du manque de moyen pour l'approvisionnement en intrants. Cette pratique est dommage pour l'homme et l'environnement. L'augmentation du dosage au cours du traitement phytosanitaire augmente les risques de pollution pour l'environnement et le risque de dégradation de l'état de santé humaine des populations riveraines et celui des animaux.

3.6.4. Fréquence du traitement

Il est constaté dans le secteur de la recherche que les cotonculteurs ne respectent pas la fréquence du traitement phytosanitaire du Coton dans presque toutes les localités de la Commune. L'enquête réalisée auprès des agents de l'AIC de Kétou a révélé que les producteurs ne respectent pas la fréquence du traitement (figure 12).

Figure 12 : Fréquence du traitement phytosanitaire du Coton (*Gossipium*) à Kétou



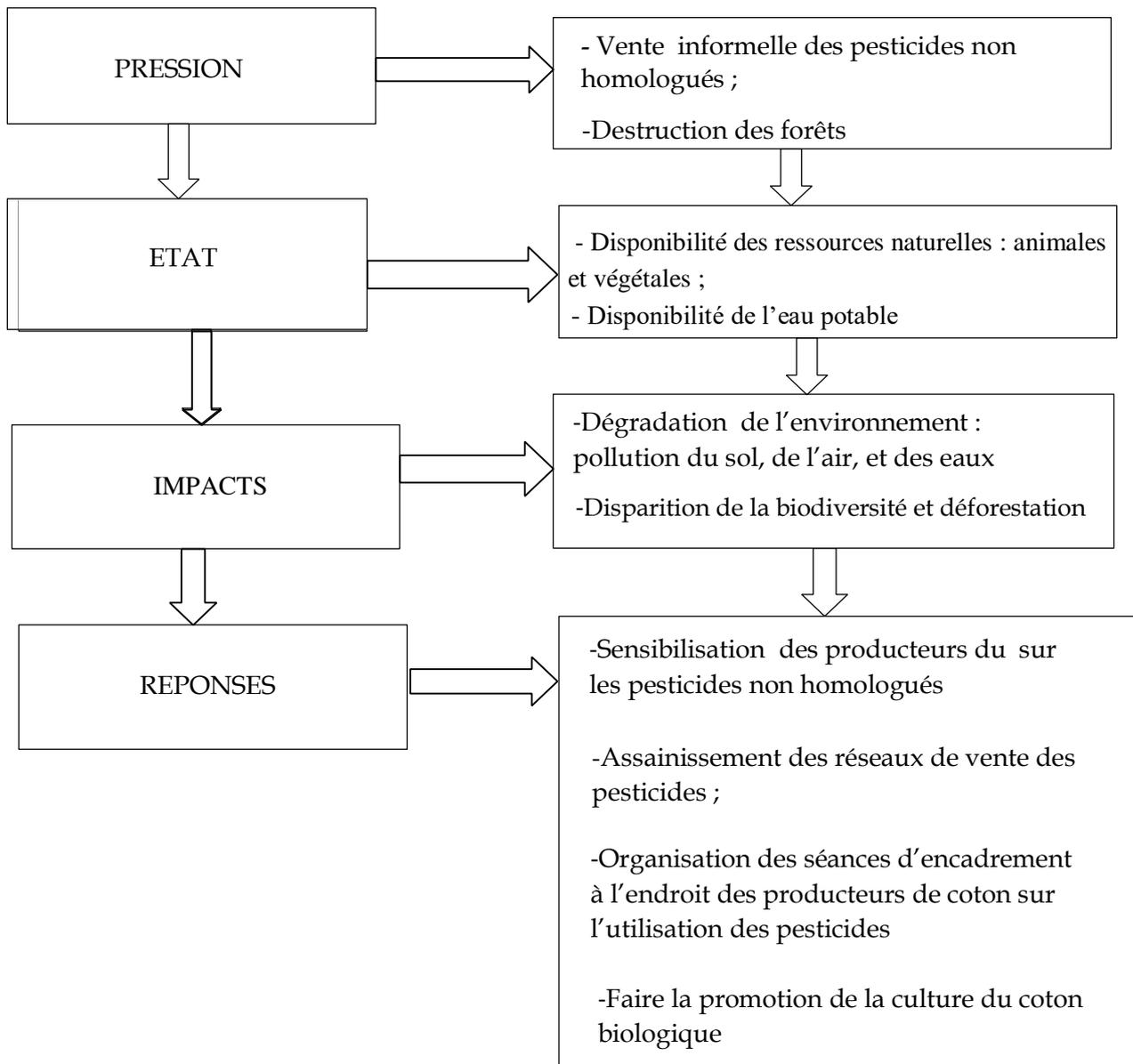
Source : Résultats des travaux de terrain, août 2023

L'analyse de la figure 12 montre que 49 % des producteurs augmentent la fréquence du traitement, 42 % suivent le traitement normal et 9 % diminuent le traitement phytosanitaire du Coton (*Gossipium*) à Kétou. Diverses raisons sont évoquées pour justifier cet état de chose, notamment les questions de rentabilité pour ceux qui augmente la fréquence et la cherté des intrants pour ceux qui diminuent la fréquence. L'aspect qui intéresse dans ce volet est l'aspect lié à la multiplication de la fréquence du traitement. Cela augmente les risques de pollution de l'environnement et d'intoxication de la population. Face à cette situation critique, des suggestions ont été proposées pour réduire l'effet néfaste de l'usage des pesticides dans le traitement du coton à Kétou.

3.6. Modèle d'analyse des résultats

La Figure 13 présente le modèle d'analyse des résultats selon l'approche Pression Etat Impact Réponse (PEIR).

Figure 13 : Modèle d'analyse des résultats selon l'approche PEIR.



De la figure 13 ci-dessus, il est constaté que Kétou dispose de beaucoup de ressources naturelles sur laquelle l'homme exerce une pression par des activités agricoles. L'utilisation des pesticides par les cotonculteurs provoque la dégradation progressive de l'environnement accompagnée des problèmes de santé chez les cotonculteurs. Alors certaines dispositions sont à prendre pour mieux gérer ces activités pour le bien-être des habitants de Kétou et pour la protection de l'environnement.

4. Discussion

Cette étude a démontré que le phénomène d'intoxication de la population accompagné de la pollution de l'environnement par l'usage des pesticides agricoles dans la Commune de Kétou est une réalité. En effet, les pesticides inventoriés dans le

traitement phytosanitaire à Kétou sont entre autres les herbicides tel que Deal, Maxiquat, Parae force, Killer, Guard force, Force up, Cotochem et les insecticides tels que Jacobia, Pyro, Cotonix et Thalix. Ces pesticides intoxiquent les agriculteurs. Ces résultats sont semblables à ceux de (P. AGBOHESSI *et al.*, 2011, p. 1836) qui ont trouvé dans leur recherches que les herbicides tel que Kalach 360SL, Callifor G et les insecticides comme Tihan 175 O-TEQ, Emir 88EC, Cotofan EC Thionex-350EC Thunder-145-OD sont aussi utilisés dans le traitement phytosanitaire du coton à Banikoara. Ces résultats sont comparables à ceux de (M. LE BARS *et al.*, 2020, p.2) pour qui au Burkina Faso et au Bénin, des travaux ont été réalisés pour évaluer les risques sanitaires et environnementaux des pratiques phytosanitaires sur cotonnier. Ils posent le problème de la mauvaise connaissance des pesticides ainsi que les doses à appliquer et la fréquence des traitements. Ils abordent également les problèmes de santé que l'utilisation des pesticides pose aux cotonculteurs ainsi que la destruction de la biodiversité dans l'environnement. Dans le même sens, (A. I. GOUDA *et al.* 2018, p.1) affirment que parmi les pesticides utilisés par les producteurs, seuls 19 % appartiennent à la liste des produits homologués au Bénin. Les substances actives les plus fréquemment utilisées sont des insecticides tels que l'acétamipride, la lambda-cyhalothrine, le chlorpyrifos-éthyle, l'émamectine benzoate, le profénofos ou la cyperméthrine. Toutes ces substances sont connues pour être toxiques et pourraient avoir des effets néfastes sur la santé après une exposition. Soixante-quinze pour cent des producteurs interrogés utilisent des doses d'insecticide supérieures à celles recommandées sur les étiquettes et 80 % ne portent pas d'équipement de protection individuelle, que ce soit lors de la préparation de la bouillie, du chargement ou de la pulvérisation. Le même auteur (A. I. GOUDA *et al.* 2018, p.5) poursuit en montrant que Quatre-vingt pour cent des producteurs ne se protègent pas lors de l'application des produits phytosanitaires dans les champs de coton. La majorité des producteurs interrogés (85 %) reconnaissent avoir ressenti, après utilisation des pesticides, des effets qu'ils attribuent aux traitements effectués et qui se manifesteraient de différentes façons : irritations cutanées (60 % des cas déclarés), toux (13 %), céphalées (11 %), nausées (8 %), affections oculaires (7 %), et même vertiges lorsque le producteur, par imprudence, reçoit une dose de produit importante entraînée par le vent au niveau du visage. L'utilisation des pesticides dans le traitement phytosanitaire du coton (*Gossypium*) à Kétou, a des risques et impacts sur l'environnement et la biodiversité. En termes de risques identifiés, le transport, la manipulation, le stockage et le déversement accidentel au sol lors du dosage constituent des risques de pollution pour l'environnement et par conséquent pour la biodiversité. Comme impact identifié par l'usage des pesticides dans le secteur d'étude, il y a la pollution du sol, de l'eau, de l'air. Cette pollution provoque la perte ou la disparition de certaines espèces végétales, fauniques et l'intoxication alimentaire pour l'homme. Ces résultats sont conformes à ceux de (OBPAB 2002, p. 3) qui stipule

qu'il existe des risques et impacts qui sont causés par l'utilisation des pesticides en l'occurrence des problèmes d'intoxications alimentaires, de maladies dues aux pesticides, des problèmes environnementaux (pollution des cours d'eau, des sols et des nappes phréatiques, déséquilibre des écosystèmes, destruction des organismes vivants) et des cas de décès dans les cas extrêmes. Ces résultats sont aussi semblables à celui de (A. I. Gouda, 2018, p. 23) qui a trouvé dans ses recherches que la probabilité de subir des effets néfastes de l'utilisation des pesticides sur la santé dépend du type de pesticide et des autres produits chimiques qu'il contient, de la quantité à laquelle vous êtes exposés, de la durée et de la fréquence de l'exposition. Ces résultats sont aussi à ceux de (M. LE BARS *et al*, 2020, p.1) qui affirment qu'au Mali, l'usage des pesticides sur la culture de coton constitue un réel problème de santé publique et pour l'environnement. Dans le même ordre d'idée (A. I. Gouda *et al* 2018, p.1) affirment qu'au Bénin, les écosystèmes terrestres sont pollués par la présence généralisée de résidus de pesticides due à une utilisation intensive de produits phytosanitaires en agriculture, principalement sur la culture du coton. Au Bénin, des cas d'intoxications alimentaires dues à la prise de repas pendant les traitements phytosanitaires et à la réutilisation des emballages dans les zones de production cotonnière ont été signalés depuis les années 1990. Les mauvaises pratiques phytosanitaires appliquées tels que l'absence de port des EPI lors de l'épandage des pesticides, le surdosage des pesticides et le non-respect de la fréquence du traitement phytosanitaire sont à l'origine de nombreux cas d'intoxication alimentaire à Kétou. Ces résultats sont comparables à ceux de (V. WESTERBERG, 2017, p. 4), qui a trouvé dans ces recherches qu'un nombre croissant d'études mettent en exergue la gravité des problèmes de santé liés à l'utilisation des pesticides dans le secteur du coton. Il a aussi estimé les coûts des dommages économiques dus à la perte de bétail suite à l'empoisonnement par les pesticides et comparé l'économie de la production de coton biologique et conventionnel. Ce résultat est conforme à celui de (A. I. Gouda *et al* 2018, p.5) qui affirment qu'au Bénin les producteurs utilisent fréquemment des doses d'insecticides de 2 à 6 fois supérieures à celles qui sont recommandées. Cette étude portant sur les risques liés à l'utilisation des pesticides en zone cotonnière à Kétou au sud-est du Bénin montre que seule la sensibilisation des agriculteurs pourra provoquer une prise de conscience au niveau des agriculteurs pour qu'ils sachent comment utiliser les pesticides et insecticides pour limiter les effets néfastes de ces derniers sur leur santé. Ce résultat est conforme à ceux de (M. LE BARS *et al*, 2020, p.1) pour qui une sensibilisation des différents acteurs sur les risques encourus par les pesticides permettrait de réduire leurs impacts sur la santé humaine et l'environnement.

Conclusion

Divers types de pesticides sont utilisés dans le traitement phytosanitaire de coton dans la Commune de Kétou. Les pesticides sont de deux ordres. Il y a les insecticides et les herbicides. Dans le milieu d'étude, il a été inventorié sept (07) herbicides (Deal,

Maxiquat, Parae force, Killer, Guard force, Force up, Cotochem et quatre (04) insecticides (Jacobia, Pyro, Cotonix, Thalix). 75 % des pesticides viennent du Nigéria contre 25 % de l'Agence Territoriale du Développement Agricole (ATDA). En ce qui concerne la toxicité des insecticides, l'insecticide Pyro est moyennement toxique et Jacobia est faiblement toxique pour l'homme et l'environnement. Chez l'homme, l'on observe deux (2) types d'intoxication provoquée par l'usage des pesticides. Il s'agit de l'intoxication aiguë et de l'intoxication chronique. Les maladies provoquées par la manipulation des pesticides sont : la nausée, les vomissements, des irritations de la peau, la paresthésie, les maux de tête, les étourdissements, les douleurs épigastriques, les contractions musculaires et les évanouissements. Dans la Commune de Kétou, 50 % des cotonculteurs ne portent aucun EPI pendant le traitement phytosanitaire du coton, 16 % porte de gant, 17 % porte de masque, 8 % sont en botte, 7 % met les verres de protection et 2 % porte de casque de protection. Ces comportements à risque sont des sources potentielles d'intoxication et augmente la fréquence des maladies telles que les maux de tête, la toux, le rhume l'allergie. Face à ces pratiques qui prennent de l'ampleur, les structures d'encadrement technique notamment l'AIC sont interpellées pour former les producteurs, améliorer leurs connaissances sur l'importance des équipements de protection, la gestion des emballages vides et l'emplacement des champs de coton par rapport aux retenues d'eau, ainsi que sur la notion de risque.

Références bibliographiques

AGBOHESSI Prudencio, TOKO imorou Ibrahim, YABI Jacob, DASSOUNDO-ASSOGBA Jonas et KESTEMONT Patrick, 2011, « Caractérisation des pesticides chimiques utilisés en production cotonnière et impact sur les indicateurs économiques dans la Commune de Banikoara au nord du Bénin » *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 5(5) : pp :1828-1841.

DJORE Djawène, 2020, *Les transformations de l'agriculture dans la région centrale au Togo : entre vulnérabilité et résilience*, Thèse présentée pour l'obtention du Doctorat Unique de Géographie de l'Université de Lomé, 347p.

GIZ, 2018, *Étude sur la protection des cultures dans les pays où le programme "Centres d'Innovations Vertes pour le Secteur Agro-Alimentaire" est actif, Rapport national pour le ProCIVA Bénin*, 80 p.

GOUDA Abdoul Ibrachi, 2018, *Analyse des risques environnementaux liés aux pratiques phytosanitaires dans les écosystèmes aquatiques du bassin cotonnier (Nord Bénin)*, Thèse de doctorat en sciences agronomiques et ingénierie biologique, Agro-bio tech, Communauté Française de Belgique, Université de Liège-Gembloux, 221p.

GOUDA Abdoul-Ibrachi, TOKO Ibrahim Imorou, SALAMI Sharaf-Dine, RICHERT Maïté, SCIPPO Marie-Louise, KESTEMONT Patrick et SCHIFFERS Bruno, 2018, « Pratiques phytosanitaires et niveau d'exposition aux pesticides des producteurs de

coton du nord du Bénin », Cah. Agric. 2018, 27, 65002© A.-I. Gouda et al., Published by EDP Sciences 2018 <https://doi.org/10.1051/cagri/2018038> pp : 1-9

KISSIRA Aboubakar, 2010, *Les activités agricoles et la dégradation des ressources naturelles dans la commune de Ségbana au Nord-Est du Bénin : Impacts sur la santé humaine et animale*, Thèse de Doctorat de l'Université d'Abomey-Calavi, EDP-ECD, 233 p.

KOBTA Wanignissa Rose, 2023, *Activités agricoles et utilisation des intrants chimiques dans les commune de kérou et de Pehunco au Nord-est de l'Atacora au Bénin, (Afrique de l'Ouest)*, Thèse de Doctorat de l'Université d'Abomey-Calavi, Géographie et gestion de l'environnement, EDP-ECD, 332 p.

MAEP , 2022, *Programme de renforcement de la résilience à l'insécurité alimentaire et nutritionnelle au Sahel* , Rapport provisoire, Bénin, 244 p.

8. LE BARS Marjorie, SIDIBE Fatoumata, MANDART Elisabeth, FABRE Jacques, LE GRUSSE Philippe et DIAKITE Cheick Hamalla, 2020, « Évaluation des risques liés à l'utilisation de pesticides en culture cotonnière au Mali » ; Cah. Agric. 2020, 29, 4

© M. Le Bars et al., Hosted by EDP Sciences 2020, pp 1-9

MIDINGOYI Gnonna Soul-Kifouly, 2008, *Analyse des déterminants de l'efficacité de la production cotonnière au Bénin : cas des départements de l'Alibori et de l'Atacora*, Mémoire de Master complémentaire en économie et sociologie rurale, Académie Universitaire de Wallonie-Europe, Gembloux, 90 p.

OBPAB, 2002, *Le Coton au Bénin* , Rapport de consultation sur le coton conventionnel et le coton biologique au Bénin, 36 p.

OUATTARA Zanga Adama, 2016, *Caractérisation des systèmes de production maraichers et analyse des déterminants de la fertilité des sols sous cultures maraichères dans la province du Houet (Burkina Faso)*, Mémoire du diplôme d'ingénieur du développement rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Institut du Développement Rural, 48 p.

WESTERBERG Vanja, 2017, *L'économie de la production de coton conventionnel et biologique. Une étude de cas de la commune de Banikoara au Bénin. Rapport soumis à l'Initiative de l'économie de la dégradation des terres*, 64 p.

ZOUNON Hermione , 2010 , *Risques liés à l'utilisation des pesticides (insecticides) en zone cotonnière du Bénin : cas de la commune de Kandi* , Mémoire de master-II, CIFRED/UAC, 80 p.