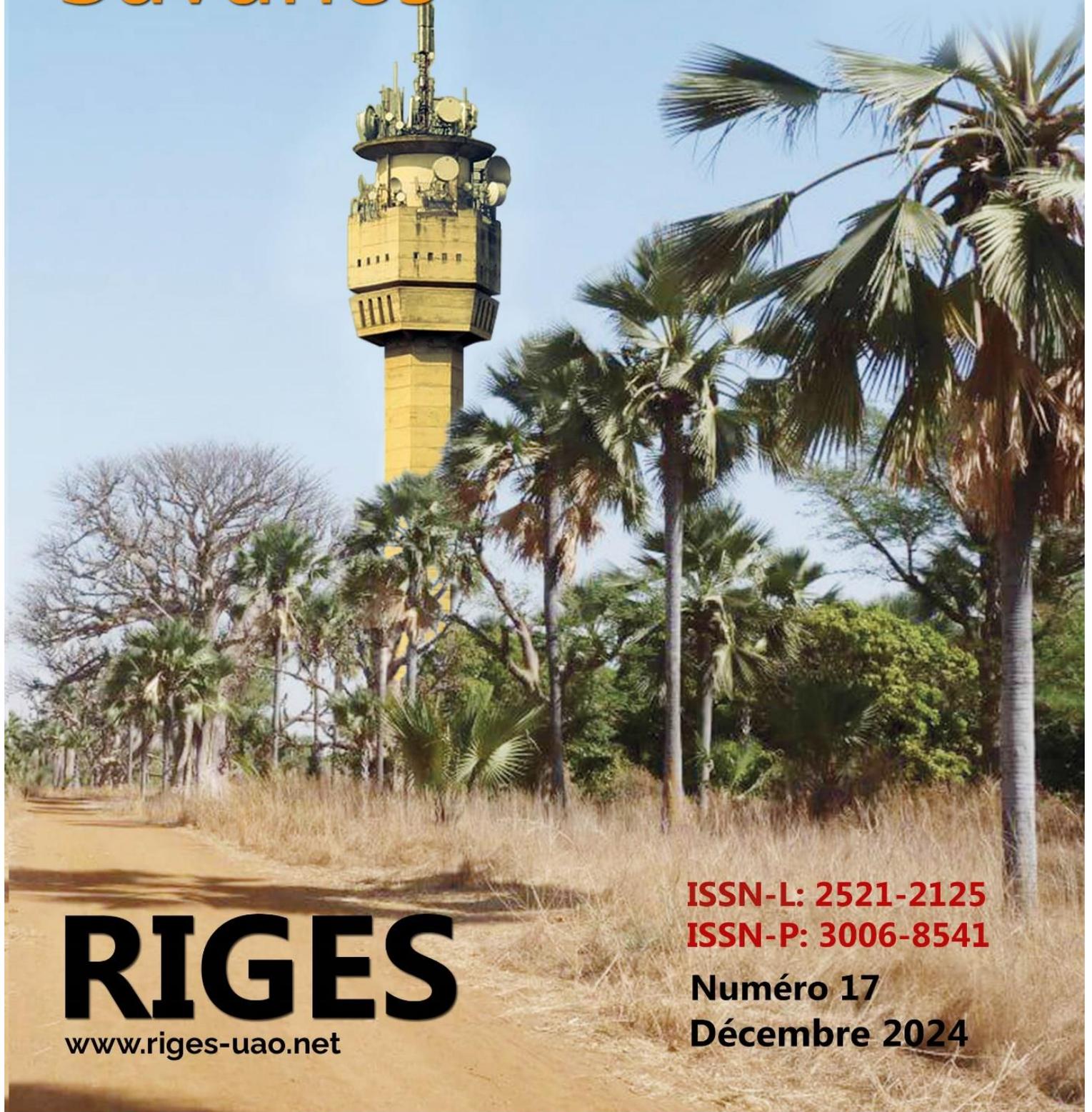


Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes



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 Hintchimbewélé 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 Brahima</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

**EFFETS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIO-ECONOMIQUES DE
L'UTILISATION DES PESTICIDES EN MARAICHAGE DANS LA VALLEE DU
CHARI A N'DJAMENA (TCHAD)**

Romain GOUATAINE SEINGUÉ, Maitre de Conférences

Département de Géographie, Université de N'Djamena, BP 1117 N'Djamena
Groupe de Recherche Espace-Climat-Environnement, ENS N'Djamena, BP 460
N'Djamena

Email : heritier1986@hotmail.fr

Julien MBAIKAGDJIM, Assistant

Association Technique d'Appui aux Systèmes Alimentaires, la Nutrition et la
Protection de l'Environnement (ATASANPE), N'Djamena
Groupe de Recherche Espace-Climat-Environnement, ENS N'Djamena, BP 460
N'Djamena

Email : jmbaikagdjim@rocketmail.com

Passinring KEDEU, Maitre-Assistant

Département de Géographie, Université de N'Djamena, BP 1117 N'Djamena
Groupe de Recherche Espace-Climat-Environnement, ENS N'Djamena, BP 460
N'Djamena

Email : kpassinring@gmail.com

(Reçu le 12 août 2024 ; Révisé le 17 octobre 2024 ; Accepté le 25 novembre 2024)

Résumé

Plusieurs facteurs conduisent actuellement les agriculteurs à une utilisation accrue des pesticides, et plus particulièrement pour augmenter les rendements et de contrôler les ravageurs en général et ceux nuisibles aux cultures maraichères en particulier. L'objectif de cet article est d'analyser les effets environnementaux et socio-économiques de l'utilisation des pesticides en maraichage dans la vallée de Chari à N'Djamena. La méthodologie a essentiellement consisté aux enquêtes de terrain auprès des maraichers et aux centres de documents spécialisés afin de collecter les différentes données et les traiter. Les résultats issus de ces analyses ont montré qu'il existe huit (8) types de pesticides et que ces pesticides ne sont pas tous homologués. Les vomissements, les irritations de la peau, les difficultés respiratoires, la mort d'insectes et autres sont les effets observés sur la santé des maraichers mais aussi sur la faune et la flore ainsi que sur leurs revenus. Plusieurs propositions sont faites allant de la sensibilisation des maraichers, de l'utilisation des pesticides homologués, du respect des conditions d'utilisation de ces pesticides. Il est important aussi de promouvoir l'utilisation des biopesticides moins nuisibles et surtout la sensibilisation pour une prise de conscience de tous les acteurs sur les dangers des pesticides dans la quête du développement durable au Tchad.

Mot clés : Pesticides, effets environnementaux et socio-économiques, maraichage, vallée du Chari, N'Djamena

ENVIRONMENTAL AND SOCIO-ECONOMIC EFFECTS OF THE USE OF PESTICIDES IN MARKETING IN THE CHARI VALLEY IN N'DJAMENA (CHAD)

Abstract

Several factors are currently leading farmers to an increased use of pesticides, and more particularly to increase yields and to control pests in general and those harmful to vegetable crops in particular. The objective of this article is to analyze the environmental and socio-economic effects of the use of pesticides in market gardening in the Chari valley in N'Djamena. The methodology essentially consisted of field surveys with market gardeners and specialized document centers in order to collect the various data and process them. The results of these analyzes showed that there are eight (8) types of pesticides and that these pesticides are not all approved. Vomiting, skin irritations, breathing difficulties, death of insects and others are the effects observed on the health of market gardeners but also on the fauna and flora as well as on their income. Several proposals are made ranging from raising awareness among market gardeners, to the use of approved pesticides, to compliance with the conditions of use of these pesticides. It is also important to promote the use of less harmful biopesticides and especially awareness raising to raise awareness among all stakeholders of the dangers of pesticides in the quest for sustainable development in Chad.

Key words: Pesticides, environmental and socio-economic effects, market gardening, Chari valley, N'Djamena

Introduction

Le maraichage est une activité pratiquée le long du fleuve Chari et constitue non seulement une activité résiliente aux changements climatiques, mais une alternative très importante pour l'emploi des jeunes et des femmes (Mbaikagdjim J., 2022, p. 4). Il constitue une source de revenus et un complément alimentaire non négligeable pour les villes comme N'Djamena, Guelendeng et Bongor où sont vendus les produits maraichers. En effet, bénéficiant d'un climat du type tropical à deux saisons (la saison des pluies allant de juin à octobre et la saison sèche allant de novembre à mai), les trois localités concernées par l'étude sont soumises à une longue saison sèche pendant l'année. Pour pallier à cette longue période de travail en milieu paysan et trouver les moyens de subsistance, le maraichage devient donc un pôle porteur pour la sécurité alimentaire.

Sur le plan social, le maraichage permet de maintenir des ruraux qui, venus en ville pour chercher du travail salarial, s'adonnent à défaut à cette activité agricole. Nombre

d'auteurs clament le bienfait du maraîchage sur les trois dimensions : alimentaire, pécuniaire et social. Cependant, le rôle social du maraîchage est à relativiser dans un contexte où de nombreux jeunes diplômés surtout dans la localité de Koundoul sont en quête d'emploi. C. Schilter (1991, p.159) souligne que « l'agriculture urbaine est une activité qui crée les emplois ». En effet, les producteurs maraîchers des trois localités tout comme ceux de bien d'autres contrées la pratiquent comme une alternative d'auto-emploi. Les femmes occupent sur la chaîne une place dans l'écoulement des produits maraichers. À cet effet, elles sont chargées de la vente des produits maraichers et bien d'autres produits de l'ensemble des agricultures familiales (H. Guetat-Bernard, 2015, p. 89).

Sur le plan alimentaire et économique, le maraîchage joue un rôle de générateur de revenus, pour les maraîchers à travers la vente de leurs produits. Il est perçu comme l'ultime recours pour des besoins nutritionnels (S. H. F. Kakai, 2010, p. 1). Il contribue à l'amélioration de la sécurité alimentaire des ménages à travers les principales espèces cultivées. Sur le plan économique, le maraîchage occupe 70 % de leur temps annuel et constitue une première source de revenus. Les revenus mensuels tirés de trois légumes (laitue, carotte et poivron...) sont globalement supérieurs à 73 000 F CFA, ce qui est supérieur au SMIG au Tchad qui est de 60 000 FCA (Enquête de terrain, 2022). Le maraîchage est soumis à un certain nombre de contraintes. Ces contraintes se classent en deux catégories : en amont de la production, on mentionne l'accès au foncier à cause des nouveaux occupants des abords et berges du fleuve, l'inondation des parcelles pendant la période de crue, et surtout l'approvisionnement en intrants agricoles dont les pesticides pendant le Covid-19 à cause de la fermeture des frontières. En aval, il existe des difficultés d'écoulement des produits et une forte concurrence des légumes venant de Kousseri au Cameroun.

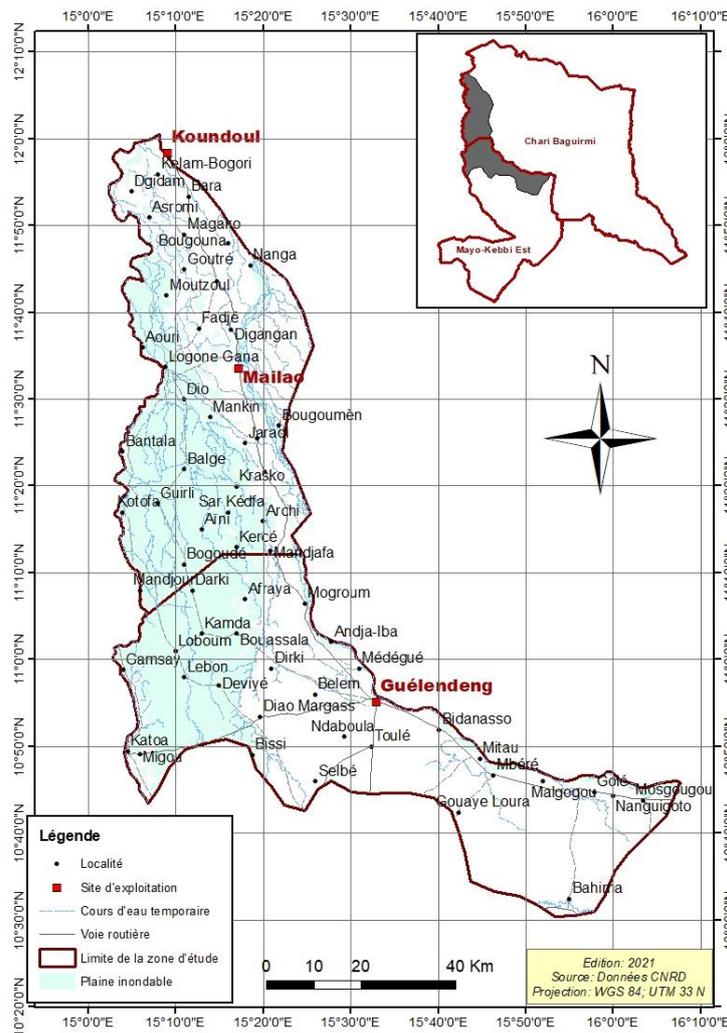
La problématique principale que soulève la présente étude est de savoir en quoi l'emploi des pesticides dans le domaine agricole notamment en maraîchage dans la zone du Chari-Baguirmi peut-il constituer un danger pour la santé, l'économie et l'environnement ? En d'autres termes, les pesticides ne représentent-ils pas des dangers sanitaires et environnementaux pour ces agriculteurs ? L'objectif de cet article est d'analyser les effets environnementaux et socio-économiques de l'utilisation des pesticides en maraîchage dans la vallée de Chari à N'Djamena.

1. Matériels et méthodes

1.1. Présentation de la zone d'étude

La zone concernée par cette présente étude concerne la localité de Guelendeng (10° 55'9"N et 15° 32'58"E) dans la province du Mayo-Kebbi Est (MKE), la localité de Koundoul (11° 58'8"N et 15° 9'8"E) et la localité de Maïlao (11° 35'13"N et 15° 16'58"E) dans la province du Chari-Baguirmi (figure 1).

Figure 1 : Présentation de la zone d'étude



Sur le plan climatique, la zone d'étude bénéficie d'un climat de type sahélien avec une pluviométrie moyenne annuelle de 650 mm et une température moyenne annuelle de 37,5°C (Antenne ANADER de Koundoul, 2020). La végétation est dominée par les graminées annuelles parsemées de certaines espèces d'arbres dominées par les épineuses. Les sols sont de type sableux limoneux alors que le long du fleuve Chari, ils sont de type limoneux-argileux et argileux.

La population est composée de plusieurs ethnies à savoir Baguirmi, Ngambaye, Arabes, Massa, etc. et estimée à 125 290 habitants (RGPH, 2009). Le tableau 1 présente la répartition de la population de la zone d'étude par localité étudiée.

Tableau 1 : Répartition de la population totale de la zone étudiée

Localité	Hommes	Femmes	Total
Koundoul	19 105	19 766	38 871
Guelendeng	18 362	18 880	37 242
Maïlao	24 234	24 943	49 177
Total	61 701	63 589	125 290

Source : RGPH 2009

Cependant la projection de la population du recensement de 2009 en 2021 donne une population globale de 191 529 habitants selon le modèle de calcul suivant.

$$P_t = P_o (1+r)^t$$

Soit P_t = population en 2021 ;

P_o : Population en 2009 ;

r : Taux d'accroissement naturel = 3,6 et

t : Intervalle de temps 2021 - 2009 = 12 ans

Tableau 2 : Evolution de la population de la zone d'étude de 2009 à 2021

Localité	Homme	Femme	Total	Pop en 2021
Koundoul	19 105	19 766	38 871	59 421
Guelendeng	18 362	18 880	37 242	56 931
Maïlao	24 234	24 943	49 177	75 176
Total	61 701	63 589	125 290	191 529

Source : Enquête de terrain, 2021

1.2. Données

Pour apprécier l'impact de l'utilisation des pesticides sur le plan socio-économique et environnemental, une enquête de terrain a été menée auprès des producteurs et consommateurs des produits maraichers. Les agents de santé, les commerçants et les services d'appui techniques tant privés que publics ont été aussi enquêtés afin de comprendre les effets socioéconomiques et environnementaux de l'utilisation de ces produits. En plus de l'enquête de terrain, des focus groups et la recherche documentaire ont servi de stratégie utilisée pour cette d'étude.

D'abord pour ce qui concerne l'enquête, nous l'avons réalisé entre octobre et novembre 2021 en pleine période de préparation des champs et de production des cultures maraichères. Elle a permis la collecte des données primaires et a été menée auprès des maraichers avec une approche participative interactive. Une fiche d'enquête a été utilisée pour la collecte des données de terrain. La population enquêtée est constituée

des maraichers considérés comme les grands producteurs, mais aussi les consommateurs issus des différents groupements. Cependant sur les 256 maraichers ciblés avec l'appui de l'ANADER (Agence Nationale de Développement Rural), 146 maraichers dont 68 femmes soit 55% ont été identifiés à travers un échantillonnage raisonné. Il s'agit des maraichers ayant utilisé consécutivement pendant les 5 dernières années les pesticides de synthèse de tous types confondus (Tableau 3).

Tableau 3 : Répartition des maraichers enquêté par zone d'étude

Zones d'étude	Nombre de maraichers de 6 groupements recensés	Maraichers interviewés	Pourcentages des maraichers enquêtés
Koundoul	46	22	48 %
Mailao	52	25	48 %
Guelengdeng	48	33	69 %
Total	146	80	55 %

Source : Enquête de terrain, 2021

Ensuite, trois focus groups ont été organisés réunissant chacune 25 participants soit 75 personnes au total, issues des producteurs, des services de l'État notamment de santé et de l'environnement ainsi que des commerçants des pesticides dans les trois localités pour échanger et apprécier les effets de l'utilisation des pesticides en maraichage. Ces focus groups ont également servi de cadre de collecte des données primaires mais aussi secondaires. Un guide d'entretien semi-structuré et une fiche de synthèse des informations ont été conçus pour servir d'outil de collecte des données et de focus groups.

Enfin, une recherche documentaire a été réalisée afin de collecter les données secondaires issues des organisations tant publiques que privées, travaillant dans le domaine et en charge de l'agriculture et de la protection des végétaux. Cette recherche documentaire a permis de consulter les documents (textes juridiques, rapports d'étude, conventions et déclarations ratifiées par le Tchad) relatif aux pesticides avec un focus sur ses effets néfastes sur l'homme, sur l'environnement et sur les revenus des producteurs. En effet, la recherche documentaire a permis d'une part de cerner les questions, des dispositions réglementaires leurs applications et d'autre part de mettre en exergue les différents produits phytosanitaires, leurs nocivités et leurs protocoles techniques d'utilisation. Ainsi, plusieurs sites et documents de la bibliothèque du CEFOD, d'Inades-Formation et du Centre Don Bosco de la ville de Ndjamena ont été consultés.

1.3. Méthodes

Deux types des données ont été collectées : les données secondaires issues de la recherche documentaire et des focus groups et les données primaires issus de l'enquête individuelle.

Ainsi, pour l'enquête individuelle, une fiche de questionnaire a été conçue sur la base des objectifs assignés à cette étude. La conception et le traitement des données ont été réalisés au moyen du logiciel SPSS 20.0. Lors du traitement, les différentes formules de la statistique descriptive telle que le pourcentage ont été calculées.

$$[\text{Pourcentage (\%)} = 100 \times \text{Valeurs partielles/Valeur totale}]$$

Et la Moyenne Arithmétique

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

En dépit des questionnaires qualitatifs, la codification des réponses a permis de rendre quantitative et procéder à leur traitement.

Pour ce qui concerne les données secondaires, leurs traitements et analyses ont été réalisés respectivement grâce aux fiches de synthèse des données manuelles conçus à cet effet. Ces fiches ont été conçues grâce aux normes nationales et internationales d'utilisation des pesticides ainsi que leurs effets par rapport à la santé humaine, à la protection de l'environnement et au revenu économique.

En effet, le traitement de ces données a été fait grâce à des fiches de synthèses qui ont permis de récapituler les différents types de pesticides utilisés au Tchad, les différentes législations relatives à leurs utilisations ou leurs différents effets socio-économiques et environnementaux.

2. Résultats

2.1. Typologie des pesticides utilisés

Au Tchad, les pesticides homologués sont ceux autorisés par le CILSS regroupant 13 pays avec son principal organe en charge qui est le Comité Sahélien des Pesticides et la Communauté économique des Etats de l'Afrique Centrale (CEEAC), un organisme interétatique sous régional chargé de l'homologation commune des pesticides en zone CEMAC. Ainsi, pour ce qui concerne l'espace CILSS, 474 pesticides sont homologués et peuvent être utilisés au Tchad (DPVC 2021, p. 14).

Le Tchad utilise 8 pesticides homologués qui sont : *Roundup Force up.*, *Ellamine*, *Supercalc M.*, *Landrine*, *Emacot*, *Pacha 25 Ec*, *Farin 600 EC* et *AGREB*. D'après les données issues de l'étude, ces 8 types de pesticides (2 herbicides 5 insecticides et 1 fongicide) sont utilisés dans la zone d'étude pour diverses raisons allant de facilitation des

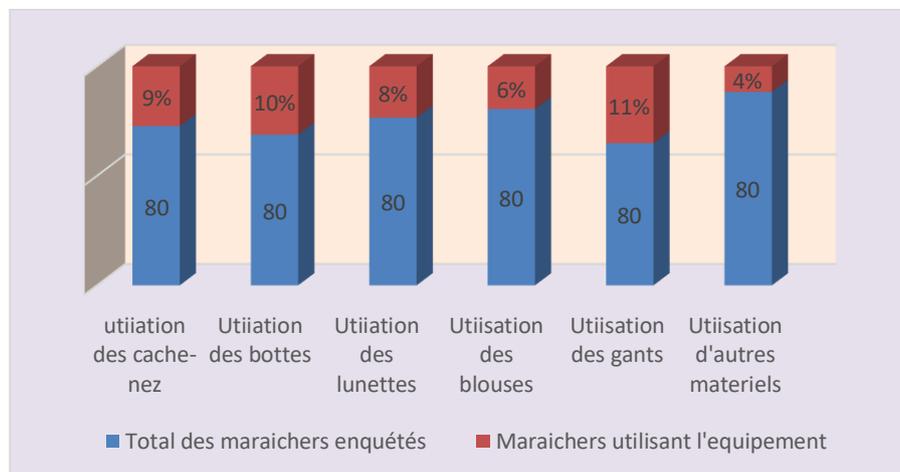
opérations agricoles à l'amélioration des rendements à l'hectare. Cependant, les conditions dans lesquelles ils sont utilisés ne sont pas acceptables.

Les résultats ont montré que les maraichers de la zone d'étude utilisent différents types de pesticides. Au moins, 8 pesticides sont utilisés et 3 sont homologués. D'autres pesticides sont utilisés par certains maraichers en procédant même au mélange de plusieurs pesticides (Glyphosate au DDT cyperméthrine au pestox, etc.) afin de contrôler au maximum les dégâts des insectes notamment la chenille légionnaire. Certaines maladies fongiques sont dues à la composition finale et la dangerosité de ces produits.

2.2. Techniques et conditions d'utilisation des pesticides

Les techniques d'utilisation et les conditions dans lesquelles les pesticides sont utilisés dans la vallée de Chari à N'Djamena ne sont pas intéressantes. Les enquêtes ont montré que 80 % des maraichers affirment que pour se protéger contre les effets néfastes des pesticides, il suffit de pulvériser tôt le matin entre 6 heures et 7 heures et au coucher du soleil entre 17 heures et 18 heures. Or, seulement 13 % des maraichers utilisent les matériels de protection lors des opérations de pulvérisation des champs aux différents pesticides susmentionnés. La figure 2 présente la proportion des maraichers se protégeant avant l'utilisation des pesticides par matériels de protection.

Figure 2 : Conditions techniques et matériels de protection par les maraichers



Source : Enquête de terrain, 2021

L'analyse de ces résultats montre à priori que le taux d'utilisation des équipements par les maraichers est faible. Les enquêtes de terrain ont montré que ces maraichers ne disposent pas d'informations relatives à la toxicité de ces produits ou ignorent leurs dangers lorsqu'ils n'utilisent pas les matériels de protection et autres kits individuels de sécurité tels que les lunettes, gants, botte, blouse, etc. Cette ignorance

se constate chez beaucoup des producteurs et entraine des effets néfastes sur la santé de la population ainsi que sur la faune et la flore.

2.3. Effets sur la santé

Sur la santé humaine, les résultats de l'enquête ont montré que 87 % des maraichers ressentent différents effets d'utilisation des pesticides. Les effets ressentis sont de différentes natures par type de pesticides et sont répartis différemment (Tableau 4).

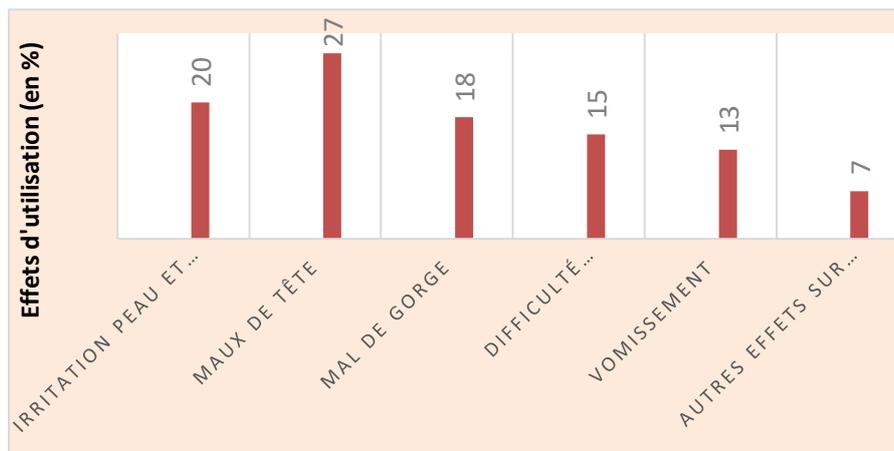
Tableau 4 : Effets d'utilisation des différents pesticides sur la santé des maraichers

Type de pesticides		Effets sur la santé des maraichers en %						
		Irritation peau et yeux	Maux de tête	Mal de gorge	Difficulté respiratoire	Vomissement	Autres effets sur la santé	Total
Nom Commercial	Nom Scientifique							
HERBICIDE								
Roundup,Force up	Glyphosate 480	29	42	7	16	6	0	100
Ellamine	2,4 dichlorophénoxy 750	0	60	12	9	19	0	100
INSECTICIDE								
Supercalé M	Cyperméthrine 144 g/L	33	17	13	27	9	1	100
Ladrine	DDT	15	20	10	5	20	30	100
Emacot	Emamectine Benzoate 20g /L	17	30	21	10	19	3	100
Pacha 25 Ec	Lambda- Cyhalothrine36g/L	14	27	34	23	2	0	100
Farin 600 EC	Choryprios-thy	21	0	34	23	15	7 s	100
Fongicides								
AGREB	Manèbe 800 g/kg	30	21	11	9	14	15	100
Moyenne d'effets des pesticides sur la santé		20	27	18	15	13	7	100

Source : enquête de terrain, 2021

Ce tableau montre que tous les types de pesticide sont néfastes pour les maraichers. En effet, ces pesticides sont néfastes pour les yeux, la tête, la gorge, etc. Les maux de tête sont fréquemment évoqués par les maraichers (27%) alors que 13% affirment vomir suite à l'utilisation des pesticides. Les 7% restants représentent les autres effets néfastes sur la santé de la population. Ces différents effets ressentis sont synthétisés pour l'ensemble des pesticides dans la figure 3.

Figure 3 : Synthèse d'effet d'utilisation des pesticides sur la santé humaine



Source : Enquête de terrain, 2021

Cette figure montre que l'utilisation des pesticides a des effets sur la santé des maraichers le long du fleuve Chari. Parmi les effets les plus ressentis, figurent les maux de tête fréquemment relevés par 27% des enquêtés à la suite de l'inhalation du produit par voie olfactive. Les maux de tête sont suivis des irritations de peau et des yeux (20%). Aussi d'après les données issues des focus groups, le mal de gorge (18%) et les difficultés respiratoires (15%) interviennent en général dans les 24 heures qui suivent le traitement alors que les vomissements sont en général immédiats après l'inhalation du produit.

Les autres effets relevés lors des focus group concernent les cas de suicides en cas d'utilisation délibérée du pesticide par les maraichers pour ou par ignorance des enfants qui confondent par exemple la solution du DDT au lait malgré son odeur. Les résultats ont montré que 86% des maraichers ne se protègent pas lors de l'utilisation de ces pesticides même qu'ils sont conscients des dangers de ces produits sur la santé et l'environnement à court terme. A long terme, l'ignorance des maraichers est presque totale car seulement 4% de maraichers enquêtés pensent que l'utilisation des pesticides peut avoir tôt ou tard l'impact sur les ressources clés de la production en maraichage (fleuve Chari, terre, mauvaises herbes).

2.4.Effets d'utilisation des pesticides sur la faune et la flore

Les enquêtes de terrain ont montré que 92 % des maraichers affirment que l'utilisation des pesticides a des effets néfastes sur les ressources naturelles notamment les insectes, les oiseaux, les herbes, le sol et certains animaux sauvages et domestiques. Ces effets varient d'un pesticide à un autre et sont résumés dans le tableau 5.

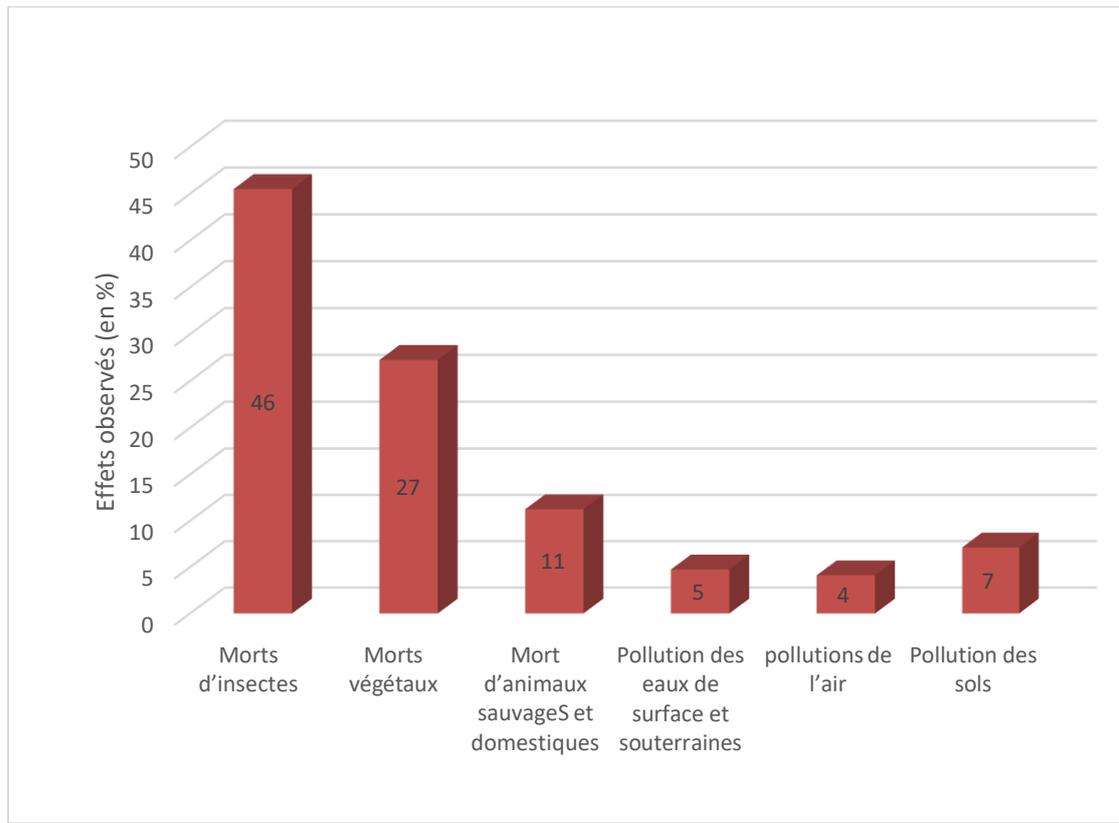
Tableau 5 : Les différents effets d'utilisation des pesticides sur quelques ressources naturelles

Type de pesticides	Effets observés d'utilisation des pesticides en % sur quelques ressources naturelles						
	Morts d'insectes	Morts des végétaux	Mort d'animaux sauvages et domestiques	Pollution des eaux	Pollutions de l'air	Pollution des sols	Total
HERBICIDE							
Roundup, Force up (Herbicides sélectif et total)	4	70	16	2	1	7	100
Ellamine ou Sel d'Amine (Herbicides de riz)	2	60	20	5	8	5	100
INSECTICIDE							
Supercalc M	60	6	17	3	10	4	100
Ladrine	70	6	9	8	2	5	100
Emacot	80	10	5	1	1	3	100
Pacha 25 Ec	56	17	12	9	4	2	100
Farin 600 EC	75	12	4	4	3	2	100
Fongicides							
AGREB	17	37	7	6	4	29	100
Total moyen des différents pesticides observés	46	27	11	5	4	7	100

Source : Enquête de terrain, 2021

Toujours en lien avec les effets néfastes des pesticides sur la faune, les travaux scientifiques montrent que l'un des effets du DDT sur ces oiseaux est qu'ils pondent des œufs aux coquilles extrêmement fines et fragiles qui se cassent généralement lors de l'incubation, provoquant la mort des oisillons. Ces travaux viennent confirmer ceux déjà réalisés en 1972, année pendant laquelle le DDT fut interdit aux USA. Après cela, la reproduction de nombreux oiseaux s'est améliorée.

Figure 4 : Synthèse des effets d'utilisation des pesticides sur les ressources clés de l'environnement



Source : Enquête de terrain, 2021

L'observation des différents effets d'utilisation de ces pesticides montre que ces produits ont des effets néfastes sur les ressources naturelles surtout les insectes qui jouent un rôle primordial dans la pollinisation et le maintien de la biodiversité des végétaux supérieurs et la chaîne alimentaire. A cette conséquence, il faut ajouter les risques de pollution des eaux du Chari qui aura non seulement des effets sur les ressources halieutiques des zones étudiées, mais jusqu'au Lac Tchad à cause du bassin versant. Sur les ressources végétales, il faut signaler que l'utilisation des herbicides surtout de tout type Glyphosate 480, 600, 340, DDT... regorge énormément des dangers pour le couvert végétal. En effet, pour les attaques d'aubergine, certaines femmes utilisent le DDT ou le PEXTOX qui tue totalement les insectes comme le montre la planche 1.

Planche 1 : Attaque des plants et des fruits d'aubergine par les insectes



Julien M., 2021

En rapport avec les effets néfastes sur l'environnement, cette étude a montré que l'utilisation des pesticides (insecticides, herbicides et fongicides) a des effets directs sur l'environnement notamment sur les insectes estimés à environ 46 %, 27 % sur la végétation herbacée, 11 % sur les animaux sauvages et domestiques et 7 % sur les sols le long du fleuve Chari. De façon spécifique, l'utilisation de ces pesticides surtout le glyphosate 480 et la DDT tuent les oiseaux granivores et certains pigeons ainsi que les rongeurs comme les rats selon les données de terrain. Certains reptiles comme le lézard, les arthropodes et même certains amphibiens comme les crapauds, etc. meurent sur les parcelles traitées.

2.5. Effets d'utilisation des pesticides sur le revenu des maraichers

Sur le plan économique, la perception n'est pas très nette et peu estimée en terme monétaire par les maraichers enquêtés même si beaucoup pensent que ces produits sont à un prix abordable.

Sur 80 maraichers enquêtés, 64 % affirment que l'utilisation des pesticides a des effets sur leurs revenus. La perception de ces effets économiques sur le revenu se décline en termes de difficultés, d'accès, d'augmentation de coût de production. La proportion de ces répercussions est présentée dans le tableau 6.

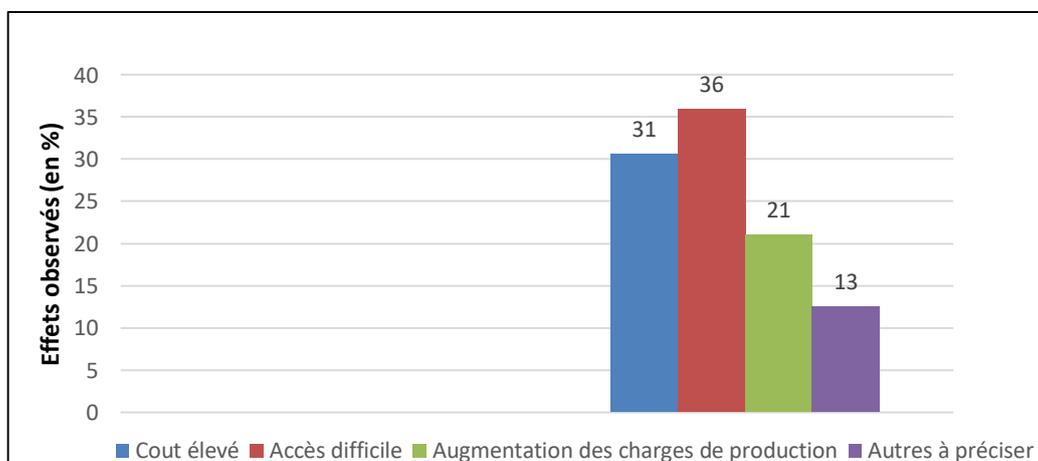
Tableau 6 : Effets d'utilisation des pesticides sur le revenu des maraichers

Type de pesticides		Effets d'utilisation des pesticides sur les revenus des maraichers enquêtes en pourcentage				
		Cout élevé	Accès difficile	Augmentation charges	Autres	Total
Nom Commercial	Nom Scientifique					
HERBICIDE						
Roundup, Force up	Glyphosate 480	30	32	30	8	100
Ellamine ou Sel d'Amine	2,4 -dichlorophénoxy 750	28	28	27	17	100
Insecticide						
Supercalé M	Cypermétrine 144 g/L	33	43	7	17	100
Ladrine	DDT (diclorodifenildicloroetano)	32	34	26	8	100
Emacots	Emamectine Benzoate 20g /L	27	45	19	9	100
Pacha 25 Ec	Lambda-Cyhalothrine 36g/L	29	31	28	12	100
Farin 600 EC	Choryprios-thy	28	46	16	10	100
Fongicides						
AGREB	Manèbe 800 g/kg	38	28	15	19	100
Moyenne d'effets d'utilisation des pesticides sur les revenus		31	36	21	13	100

Source : Enquête de terrain, 2021

Ce tableau résume la perception des prix des pesticides par les maraichers de la zone d'étude, selon le type de pesticide. Ce tableau est synthétisé dans la figure 5.

Figure 5 : Effets économiques d'utilisation des pesticides



Source : Enquête de terrain, 2021

Les résultats obtenus montrent que sur le plan économique, les maraichers n'arrivent pas à cerner avec exactitude, le coût réel d'utilisation des pesticides à l'absence du compte prévisionnel d'exploitation et de résultat qui est un outil clé d'analyse économique. Aussi à l'absence de comparaison exacte entre les rendements des cultures maraichères sans pesticides et avec pesticide, ces derniers ne sont pas à mesure de montrer les effets négatifs probables de l'utilisation des pesticides dans leurs systèmes de production. En effet, les maraichers estiment que l'utilisation des pesticides les aide à augmenter leurs rendements et par conséquent leurs revenus. Les principales difficultés économiques relevées par ces derniers sont le problème d'accès aux pesticides en saison des pluies et l'augmentation des coûts.

Or dans le contexte actuel où la demande des consommateurs des grandes villes notamment de N'Djamena s'oriente de plus en plus vers les produits maraichers bio et donc sans produits chimiques, l'utilisation des pesticides peut constituer un manque à gagner par mévente des produits maraichers. Par conséquent, les maraichers verront à long terme leurs revenus diminuer. En plus des risques liés à la mévente à court ou à long terme, l'utilisation des pesticides crée en réalité une dépendance de ces maraichers vis-à-vis des firmes qui les fabriquent. Aussi, le non-respect des doses peut créer une résistance aux pesticides. Ce qui constitue un autre problème de protection phytosanitaire et donc de non-maitrise des ennemis des cultures à long terme. Enfin, les pesticides de synthèse sont pour la plupart importés de l'extérieur du Tchad avec des risques de rupture d'approvisionnement dans le contexte actuel de pandémie.

3. Discussion

Les résultats obtenus dans ce travail confirment le rapport de l'ONG « Générations futures » (2019) sur la base des études d'analyses réalisées en juin 2019 qui a mis en évidence les dangers de l'utilisation des pesticides sur la santé humaine. Ils confirment aussi les travaux de Christian N. et Jean Max G. (2012) qui ont montré que l'utilisation des pesticides peut entraîner des conséquences directes sur la santé des agriculteurs en terme de maux de tête, de nausées et des vomissements qui sont fréquents. En effet, les effets d'utilisation des pesticides sont très perceptibles seulement après 18 heures de traitement et au bout de 48 heures sur les herbes traitées comme les graminées. Ceux-ci sont totalement desséchés. Ce qui confirme les travaux de Nouredine B. (2019, p. 34), mais aussi Mona C. (2008, p. 15), Kingston G., (2012, p.45), réalisée suite aux constats massifs relevés par les agriculteurs européens à la suite des luttes à travers les campagnes de sensibilisation organisées pour le non-renouvellement de la licence d'utilisation de cet herbicide chimique. Au regard de ces constats, il est reconnu que les pesticides peuvent avoir des effets néfastes sur certaines espèces de la faune aquatique, mais leur concentration graduelle peut avoir des effets néfastes sur les algues et les mousses aquatiques dont dépendent certains poissons et autres animaux aquatiques.

Les résultats de cette étude confirment aussi les travaux de la FAO (2017) qui ont montré que 25 % à 75 % des pesticides utilisés ne se déposent pas sur les aires traitées c'est-à-dire sur la plante ou l'espace de sol ciblé mais se déposent sur le sol ou les flaques d'eau. Ce qui constitue un danger pour la faune et la flore. De façon spécifique, l'utilisation excessive des composés au glyphosate créé le trouble de vision chez certains maraichers dans les deux jours qui suivent le traitement. Ce constat de trouble de vision reste tout de même une conséquence d'utilisation des pesticides sur la santé comme ce fut le cas de Supercal M. pourtant non relevé par les travaux de l'ONG « Générations futures » et de Christian N. et Jean Max G. Toujours en lien avec la santé humaine, les troubles digestifs et les vomissements ont été relevés chez certains producteurs notamment en cas de consommation de la Laitue, de chou et de tomate mal lavés après traitement à l'insecticide, d'après les données issues des focus groups. Bien que les liens directs ne soient pas établis à travers des analyses poussées dans cette étude, les informations relevées chez les producteurs montrent que les pesticides peuvent se retrouver dans les assiettes des consommateurs lors que le délai requis n'est pas respecté ou que les produits traités n'ont pas bénéficié des dispositions d'hygiène de préparation et de sécurité appropriées. En somme, cette étude a permis de confirmer l'hypothèse selon laquelle, les conditions d'utilisation (prédation et application) des pesticides regorgent des dangers pour la santé le long du fleuve Chari. Ce risque de santé reste encore plus préoccupant lorsqu'on a à faire à des pesticides comme la DDT non homologué et dont les maraichers enquêtés ne connaissant pourtant pas les conditions d'utilisation continuent encore à l'utiliser contre certains chenilles et coléoptère de choux et de la tomate.

Conclusion

En conclusion, il ressort globalement que dans la vallée du fleuve Chari, plusieurs types de pesticides sont utilisés par les maraichers. Cependant, cette utilisation a des conséquences néfastes non seulement sur la santé des maraichers, mais aussi sur la faune et la flore et également sur les revenus des maraichers. Il est important, pour une amélioration globale de la situation, de renforcer en moyens logistiques et techniques des services en charge pour le contrôle technique de terrain et l'accompagnement des différents acteurs à l'usage rationnel des pesticides. Il est aussi nécessaire d'encourager la recherche-action sur les performances des bio pesticides à travers les ses services en charge. Le fait d'éviter l'utilisation des pesticides non homologués est aussi indispensable et encourager l'utilisation des bio pesticides locaux (jus de *neem*, oignon, tabac,) en lieu et place des pesticides ainsi qu'alerter les services indiqués en cas d'infestations des cultures maraichères. Le respect des mesures de sécurité et dosage prescrits par les fabricants est une condition importante afin d'éviter les dégâts néfastes sur la santé de la population. D'autres mesures telles que la construction des digues de protection pour minimiser les risques de contamination du fleuves Chari

par l'usage des pesticides, l'information sur les dangers des pesticides pour leur santé, les ressources naturelles et le revenu, la conformité à la législation en vigueur sur la commercialisation des pesticides, le développement et le partenariat commercial d'approvisionnement des pesticides homologués avec les services nationaux, sous régionaux et internationaux et enfin la formation des producteurs et consommateurs sur les dangers d'utilisation des pesticides en générale et les pesticides non homologués en particulier peuvent aider la vallée du Chari à minimiser le risque de contamination aux pesticides.

Références bibliographiques

AFSSET, 2010, *Exposition de la Population Générale aux Résidus de Pesticides en France. Synthèse des données d'utilisation, de contamination des milieux et d'imprégnation de la population*. Plan d'action ORP 2006-2008, 354 p.

AYAD-Mokhtari Nahida, 2012, *Identification et dosage des pesticides dans l'agriculture et les problèmes d'environnement liés*, Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar, Annaba, 87 p.

AZZOUZ Zoubir, 2012, *Etude des Effets Toxiques d'un Fongicide (Amistar Xtra) et d'un Herbicide (Glyphosate) sur la Biologie et le Comportement de Paramecium tetraurelia*. Thèse de Doctorat, Université Badji Mokhtar, Annaba, 159 p.

BATSCH Dorothee, 2011, *L'impact des pesticides sur la santé humaine*, Thèse doctorat d'État en Pharmacie, Faculté de pharmacie, Université Henri Poincare-Nancy 1, 148 p.

BERARD, Annette et PELTE, 1999, « Les Herbicides Inhibiteurs du Photosystème II, Effets sur les Communautés Algales et leur Dynamique ». *Revue des Sciences de l'eau / Journal of Water Science*, 12 (2), 333-361. <https://doi.org/10.7202/705355>.

DJIMTOLA Kodjina, 2011, *Politique d'Assainissement de la contribution du comité Inter-Etats des pesticides d'Afriques Centrale au Tchad*, Mémoire de Master, Université de Yaoundé 2, 116 p.

GIROUX Isabelle, 1999, *Contamination de l'eau souterraine par les pesticides et les nitrates dans les régions en culture de pommes de terre*, 34 p.

GIROUX Isabelle, 2000, *Contamination de l'eau par les pesticides dans les régions de culture de maïs et de soya au Québec*, 78 p.

Loi 14 PR, 1998, Définissant les principes généraux de protection de l'environnement

Loi N° 14 PR 1995 portant protection des végétaux

MBAIKAGDJIM Julien, 2022, *Effets socio-économiques et environnementaux de l'utilisation des pesticides en maraichage dans la vallée du Chari*, Mémoire de Master, CBS, 108 p.

ROUSSEAU Alain, GRENIER Martine, PIERRE Lafrance et QUILBE Renaud, 2007, *Classification des Pesticides à l'aide de Cartes Auto-organisatrices de Kohonen en vue du Développement de Normes de performance Agro-environnementale Atteignables (NPA) à l'Echelle des Bassins Versants*, Centre Eau Terre et Environnement, Institut national de la recherche scientifique (INRS-ETE), Québec (QC), 51 p.

ROXANNE Bérubé, Thomas J. Sanderson et Valérie S. Langlois, 2019, *Impact des pesticides dans l'environnement au Québec*, Institut National de la Recherche Scientifique, Québec, 23 p.

ROXANNE Pasoss, 2019, *Agroécologie : pour réconcilier l'agriculture et le droit de l'environnement*, Thèse de doctorat, Université de Montréal, 173 p.