



Journal Homepage: [-www.journalijar.com](http://www.journalijar.com)

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)

Article DOI:10.21474/IJAR01/15527

DOI URL: <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/15527>



RESEARCH ARTICLE

CARACTERISATION DES PRATIQUES PHYTOSANITAIRES ET DES PESTICIDES CHIMIQUES UTILISEES PAR LES PRODUCTEURS MARAICHERS AUTOUR DE DEUX ECOSYSTEMES AQUATIQUES CLASSES SITES RAMSAR AU NIGER : LE LAC GUIDIMOUNI ET LA MARE DE TABALAK

Youchaou Taway Abdoulatif and Alhou Bassirou

Université Abdou Moumouni de Niamey, Ecole Normale Supérieure, Département des Sciences De La Vie Et De La Terre, PB 10963, Niamey, Niger.

Manuscript Info

Manuscript History

Received: 19 August 2022

Final Accepted: 23 September 2022

Published: October 2022

Key words:-

Pesticides, Vegetable Crops, Aquatic Ecosystems, Hazardous Potential

Abstract

To protect crops and secure yields, market gardeners are increasingly resorting to a range of chemical pesticides, only some of these products are known to have harmful effects. In order to assess the potential danger of pesticides used by market gardeners for two aquatic ecosystems, a survey was conducted among 200 market gardeners around Lake Guidimouni and the Tabalak pond, two Ramsar sites in Niger. An inventory of pesticides was carried out, the use of these products was highlighted and an index was calculated to determine their potential danger to these ecosystems. All the producers questioned use chemical pesticides; 69% and 77% of the producers have no training in the application of phytosanitary products; 77% and 89% treat between 1 and more than 3 times a week, 1% follow the packaging instructions to apply the dosage; several practices that can lead to water contamination were noted. The indices of the active ingredients, taken individually, show that the use of these molecules can constitute potential dangers for aquatic ecosystems: 60 and 65.11% have very high indices; 20 and 9.30% have average indices at Guidimouni and Tabalak respectively. A study should be conducted to assess the exposure and impacts of the latter on these ecosystems.

Copy Right, IJAR, 2022.. All rights reserved.

Introduction:-

Le Niger est un pays de l'Afrique sub-saharienne dont l'économie repose essentiellement sur les activités agricoles. Elles occupent plus de 80% de la population active, leur contribution aux PIB est estimée à plus de 37% (MP, 2020). Le Niger subit depuis de nombreuses années des crises alimentaires sévères et récurrentes, due entre autres à la forte dépendance aux cultures pluviales dans un contexte où les pluies sont faibles et très irrégulières, par conséquent, les préoccupations quotidiennes demeurent la recherche d'une sécurité alimentaire, face à d'autres contraintes telles que la croissance démographique, 3,7% d'accroissement intercensitaire (MP, 2020), la baisse de la fertilité et la dégradation des sols, près de 100 000 ha par an (OCHA, 2021). Dans ce contexte, l'une des portes de sortie constitue l'intensification de l'agriculture irriguée et sur ce plan l'horticulture, principalement les cultures maraichères présentent un atout majeur. Toutefois, les cultures maraichères présentent la particularité de la vulnérabilité face à la pression parasitaire ce qui conduit les producteurs à une forte dépendance des produits

Corresponding Author:- Youchaou Taway Abdoulatif

Address:- Université Abdoumoumouni de Niamey, Ecole Normale Supérieure, Département de Science De La Vie Et De La Terre, PB 10963, Niamey, Niger.

phytosanitaires. Afin de répondre aux nécessités d'intensification agricole dont dépend leur survie, les producteurs maraichers nigériens font usages croissants des produits agrochimiques notamment les pesticides (Mato, 2011).

Au Niger, le secteur de commercialisation des pesticides est libéral et très peu ou pas contrôlé. L'utilisation des pesticides par les producteurs agricoles est faite, sans respect des règles de bonnes pratiques agricoles (Ado et al., 2015 ; Zoubeyrou, 2021). Ces auteurs ont également rapporté l'usage des produits obsolètes, non homologués. L'utilisation des pesticides par les petits producteurs africains est devenue systématique pour un meilleur rendement des cultures cotonnières ou maraichères (Ahouangniou et al., 2011). Selon Coxall (2014), Plus de 98 % des insecticides pulvérisés et 95 % d'herbicides atteignent d'autres destinations que leurs cibles. Dans l'environnement, ils peuvent subir des transformations aboutissant à la formation d'une entité encore plus dangereuse que celle de départ. La contamination des eaux de surface constitue une particularité ; ils sont en général des réceptacles finaux de ces contaminants. Plusieurs études ont montré la contamination des eaux de surface, notamment en zone agricole (Adam et al., 2010 ; Gbaguidi et al., 2011 ; Agbohessi et al., 2012 ; Kongo, 2013 ; Bazoma, 2014 ; Aikpo et al., 2015). Les résidus de pesticides atteignent les eaux de surface principalement par le biais des ruissellements agricoles. Les molécules mères ainsi que leurs métabolites peuvent exercer des actions toxiques sur les organismes vivants dans différents compartiments du système d'eau douce, lorsque les concentrations sont suffisantes pour déclencher tels effets. Parmi ces effets on peut citer : la diminution de la biodiversité du milieu contaminé (Raleya, 2005), ledéséquilibre de compétitivité entre les organismes pour l'accès aux ressources du milieu (Lüring, 2006). En raison de la complexité des écosystèmes aquatiques et de l'interdépendance de nombreuses espèces dans le réseau alimentaire, la perturbation de petites parties du système dues aux effets toxiques des contaminants peut donner lieu à des effets secondaires ou directs (Hela et al., 2005).

La mare de Tabalak et le lac Guidimouni sont des points d'eau classés sites Ramsar au Niger, ces eaux abritent de nombreuses espèces piscicoles, des crocodiliens et reçoivent plusieurs espèces d'oiseau (Issa, 2010 ; Seydou, 2004 ; PDC, 2014). La pêche constitue l'un des grands services écosystémiques fournis par ces points d'eaux.

Toutes leurs emplois sont souvent massifs et génèrent une pollution généralisée des écosystèmes (Soro et al., 2018) ; l'utilisation des pesticides chimiques a déjà été rapportés par Bassirou (2017) et Dan Mairo et al. (2018) pour la lutte antiparasitaire par les producteurs maraichers respectivement à Guidimouni et à Tabalak. Selon Le Bars et al. (2020), l'Afrique est le continent qui utilise le moins de pesticides en volume, mais l'arsenal de ceux utilisés en agriculture est très vaste et les informations qui concernent leurs impacts sur les écosystèmes sont très peu connues des acteurs. Chaque utilisation d'un produit phytosanitaire est associée à un risque (Gouda, 2018). La notion du risque renvoi à l'existence d'un danger, qui se définit dans le contexte actuel par la propriété intrinsèque des pesticides chimiques à induire des effets néfastes sur les écosystèmes aquatiques. Selon Babut et al. (2013), cette propriété est basée sur les paramètres physico-chimiques des substances. Elle permet de caractériser d'une part la réactivité des substances avec les éléments abiotiques et biotiques, et d'autre part la mobilité des substances entre les différents compartiments des écosystèmes.

Cette étude se propose de caractériser les pratiques et les pesticides utilisés par les producteurs maraichers autour du lac Guidimouni et de la mare de Tabalak et connaître la perception des producteurs vis-à-vis de la dangerosité des pesticides sur l'environnement. L'objectif est d'identifier le danger que représentent certains pesticides sur les deux écosystèmes aquatiques.

Matériel Et Méthodes:-

Sites d'études

La mare de Tabalak (15,0625000 de latitude Nord et 5,6341670 de longitude Est) et le lac de Guidimouni (13,6862450 de latitude Nord et 9,5086950 de longitude Est) sont les sites d'étude. La Figure 1 donne une transcription graphique de leur position géographique. La mare de Tabalak est localisée dans la région de Tahoua, la superficie de ce plan d'eau varie en fonction des saisons entre 50 et 1000 ha avec une profondeur atteignant deux (2) mètres. Le lac de Guidimouni constitue une grande étendue d'eau de surface dans la commune de Guidimouni, localisée dans la région de Zinder. Le lac de Guidimouni couvre une superficie de 60 ha avec une profondeur pouvant atteindre trois (3) mètres. Le climat dans les deux zones est de type sahélo-saharien.

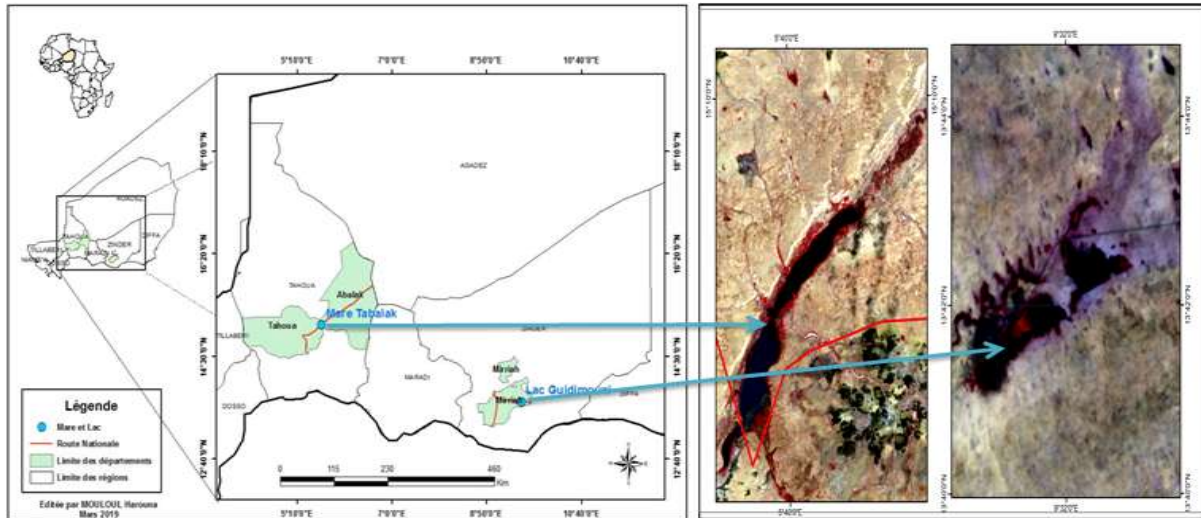


Figure 1:- Localisation des sites d'études.

Méthodes:-

Enquêtes sur les pratiques et les produits phytosanitaires

Des questionnaires ont été remplis lors de l'entretien avec les producteurs. Un échantillonnage de 10% des producteurs maraîchers a été réalisé sur chaque site. Au total 200 producteurs maraîchers ont constitué ces échantillons, soit 100 par site. Un inventaire de produits phytosanitaires a aussi été réalisé auprès des distributeurs (grossistes, détaillants, ambulants et les services de l'agriculture) et une collecte des emballages vides a été effectuée afin de compléter et de mieux identifier les produits phytosanitaires utilisés sur les sites d'étude.

Les questionnements ont porté sur :

Age, niveau d'instruction, formation en application des produits phytosanitaires des producteurs, produits phytosanitaires utilisés, sources d'approvisionnement, dosage, instruments utilisés pour l'application, fréquence, moment d'épandage, gestion des emballages, nettoyage des matériels après usage, connaissance des produits homologués, atteinte des organismes non cibles, connaissance des pictogrammes, connaissance des possibilités de contamination des matrices environnementales, etc.

Caractérisation des pesticides chimiques

L'indice de risque pour les organismes aquatiques a été utilisé. Cet indice a été dérivé de l'indice de risque pour l'environnement, en ne considérant que les organismes aquatiques selon la formule :

IRE : A+ M+ P+ B+ F

A : le score pour les organismes aquatiques, il est désigné par pointage à partir du ratio Toxicité-exposition selon la formule $RTE = \text{Toxicité}/\text{CPEmax}$. La toxicité correspondait à la CL_{50} ou la CE_{50} pour les Poissons, Crustacés, Algues et organismes vivants dans les sédiments pris dans la base PPDB (Pesticides Properties Data Base). Pour une molécule considérée, la plus faible des valeurs d'entre les toxicités est prise pour le calcul.

La CPEmax : Concentration maximale, prévue dans l'environnement, observée en quatre jours. Elle a été estimée par la méthode de calcul expliquée dans le document du groupe de travail de la Commission Européenne (Focus, 2002), à l'aide de l'outil « Surface Water Tool for ExposurePredictions- Step1 and Step2 » version 3.2. Un scénario d'aspersion manuelle, à 3m du point d'eau, des pesticides sur des cultures ayant une hauteur inférieure à 50 cm, une faible couverture, a été adopté. Les PEC (Predictedenvironmental Concentration) eau et sédiment ont été estimés selon l'hypothèse 2. Cette hypothèse considère la dérive, une interception par les cultures, le ruissellement/drainage/érosion et la dégradation dans les compartiments eau et sédiment (Focus, 2002).

Aest une fonction du ratio toxicité/exposition ; **M** : la mobilité de la matière active, déterminée par l'indice de mobilité **GUS**(GroundwaterUbiquity Score) et la dose repère appliquée **DRA**(ml ou g de m.a/ha).La DRA prise est la dose recommandée par le fabricant du produit commercial ; **P** : la persistance, donnée par une mise en relation entre le temps de demi-vie dans le sol DT50 et la DRA ; **B** : la bioaccumulation, basée sur la DT50 et le Log Kow ;

F : le type de formulation, un score est affecté à la formulation selon que le produit soit des granulés solubles dans l'eau, granulés (0) ou en poudre ou Emulsion concentrée, suspension (1).

Les correspondances des désignations des valeurs de A, M, P, B et F sont recueillies dans les travaux de Spikeurd et al. (2005) et Samuel et al. (2012)

Analyse de données

Les données recueillies ont été traitées aux moyens du logiciel SPSS pour le dépouillement des fiches d'enquêtes et la réalisation des tableaux croisés et d'Excel, pour éditer des tableaux et histogrammes. L'interprétation des valeurs des IRE calculés a été faite à partir d'une modification (60%) des valeurs de références données par (Spikeurd et al., 2005) en considérant les fractions de l'IRE (Samuel et al., 2012) :

< 2,4 : IRE faible ; 2,4 – 4,8 : IRE moyen ; > 4,8 : IRE élevé.

Résultats:-

Caractéristiques sociodémographiques des populations étudiées

Le tableau 1 présente ces caractéristiques sur les deux sites d'étude.

Tableau 1:- caractéristiques sociodémographiques des producteurs.

Paramètres	Modalités	Sites			
		Guidimouni		Tabalak	
		Effectifs (Nombre)	Pourcentage (%)	Effectifs (Nombre)	Pourcentage (%)
Age (Ans)	15 - 35	50	50	42	42
	36 - 55	40	40	40	40
	56 à Plus	10	10	22	22
Niveaud'instruction	Primaire	26	26	11	11
	Secondaire	13	13	12	12
	Supérieur	0	0	1	1
	Alphabétisation	3	3	0	0
	Sans instruction	58	58	76	76
Formation en application des produits phytosanitaires	Oui	31	31	23	23
	Non	69	69	77	77
Total		100	100	100	100

Pour le paramètre Age, les producteurs de moins de 56 ans sont plus fréquents que les 56 ans et plus, la classe d'âge dominante est celle des 15-35 ans au niveau des deux sites, les âgés de 56 ans et plus à Tabalak (22%) seraient plus du double de ceux de Guidimouni (10%). Le taux des producteurs n'ayant aucune instruction est de 76% à Tabalak contre 58% à Guidimouni. La majorité des producteurs sur les deux sites n'a pas été formée : 69% des producteurs à Guidimouni et 77% à Tabalak.

Les pesticides utilisés

Ainsi, 15 spécialités commerciales ont été retrouvées à Guidimouni et 43 à Tabalak. Elles contenaient respectivement 10 et 21 matières actives. Les pesticides retrouvés à Tabalak appartiennent à 9 familles chimiques, tandis qu'à Guidimouni seules 4 familles ont été inventoriées. Parmi les pesticides retrouvés à Guidimouni, 14 ont une activité d'insecticide et 3 d'herbicides contre 25 et 15 à Tabalak, en plus d'un fongicide et une autre spécialité ayant une double activité : insecticide et fongicide. Ces résultats sont consignés dans le tableau 2.

Tableau 2:- Les spécialités commerciales trouvées, formulation, dose recommandée par le fabricant et homologuée du CSP, à Guidimouni et Tabalak.

Site	N°	Nom commercial	Matière active/formulation	Nature	DRA	Homologation
Guidimouni	1	Lambda	Lambda-cyhalothrine 0,5%,	Insecticide	1	Non

		plus	Diméthaoate 20%EC			
	2	Best	Cyperméthrine 10g/l EC	Insecticide	0,75	Non
	3	Deltacal	Deltaméthrine 5g/l ULV	Insecticide	0,5	Oui
	4	DD Force	Dichlorvos 1000g/l EC	Insecticide	2	Non
	5	Prime-force	Dichlorvos 1000EC	Insecticide	2	Non
	6	Gobara	Isopropylamine 360g/l	Herbicide	5	Non
	7	Phyto general	Glyphosate 360 g/ L	Herbicide	5	Non
	8	Acarius	Abamectine 18g/l	Insecticide	0,75	Oui
	9	Action 40	Diméthoate 40%EC	Insecticide	0,75	Oui
	10	Rambo	Perméthrine 0,60	Insecticide	30	Non
	11	Pacha	Acetamipride 10g/l, lambda-cyhalothrine 15g/l	Insecticide	1	Oui
	12	Drystate	Glyphosate Isopropylamine	Herbicide	4	Non
	13	Kuru	Cyperméthrine 10g/l EC	Insecticide	0,75	Non
	14	Crush	DDVP 1000g/l EC	Insecticide	2	Non
	15	Sans non	Dichlorvos	Insecticide	2	Non
Tabalok	1	Force up	Glyphosate 360g/l	Herbicide	3	Non
	2	Glyspring	Glyphosate 41% SI	Herbicide	5	Non
	3	Albassa-force	Oxyfluorfen 24 % EC	Herbicide	1,5	Non
	4	Viper	DDVP 1000g/l EC	Insecticide	2	Non
	5	Tatapanida	Pendiméthaline 50g/l EC	Herbicide	3,3	Non
	6	Primeforce	DDVP 1000 g/l EC	Insecticide	2	Non
	7	Goal 4F	Oxyfluorfen 480g/l	herbicide	0,5	Non
	8	Super tiger	Lamda-cyhalothrine 2,5g/l	Insecticide	1	Non
	9	Sharp shooter	Profénofos 40%EC, Cyperméthrine 4% EC	Insecticide	1,25	Non
	10	DD Force	DDVP 1000EC	Insecticide	2	Non
	11	Excutor	DDVP 1000g/l	Insecticide	2	Non
	12	Dursban super	Lamda-cyhalothrine 25g/l	Insecticide	1	Non
	13	Lamdor	Lambda-cyhalothrine 25g/l	Insecticide	1	Non
	14	Rambo	Perméthrine 0,06	Insecticide	30	Non
	15	Stardress	Imidaclopride 25%, Thirame 20%	Insecticide + Fongicide	1	Non
	16	Apama plus	-	-		Non
	17	Best	Cyperméthrine 10% EC	Insecticide	0,75	Non
	18	Control total	Hexaconazole 5% SI	Fongicide	1	Non
	19	Pendilin 500EC	Pendiméthaline 500 EC	Herbicide	1,75	Non
	20	Stomp 455CS	Pendiméthaline 455g/l	Herbicide	3,5	Oui

21	Missile	Pendiméthaline 33% EC	Herbicide	0,22	Non
22	Butaforce	Butachlore 50% EC	Herbicide	4	Non
23	Butashi	Butachlore 50% EC	Herbicide	8	Non
24	Round up	Glyphosate 450 g/l	Herbicide	5	Non
25	Glyphotex	Glyphosate 41% SL	Herbicide	5	Non
26	Pendiseal	Pendiméthaline 330g/l	Herbicide	0,75	Non
27	Laraforce	Lamdaclyhalothrine 25% EC	Insecticide	0,5	Non
28	Labda super	Lamda-cyhalothrine	Insecticide	1	Non
29	Imiforce	Imidaclopride	Insecticide	0,2	Non
30	Gloababeta	Abamectin 0,1%, Betacyperméthrine 1%	Insecticide		Non
31	Abatin	Emamectine benzoate 1.8% EC	Insecticide	1,25	Non
32	Unished	Aluminiunphosphide	Insecticide		Non
33	Emirfort	Cyperméthrine 72g/l, Acetamiride 32g/l	Insecticide		Oui
34	Vector	Imidaclopride 210g/l, Beta-cyflithrine 90g/g	Insecticide		Non
35	Pendishi	Pendiméthaline 50g/l EC	Herbicide	3,3	Non
36	Touch-off	Isopropalamine, Glyphosate 41% SL	Herbicide	5	Non
37	Perfect killer	Chlorpyriphos 20% EC	Insecticide	1,25	Non
38	Good bye	DDVP 1000g/l EC	Insecticide	2	Non
39	Endosuper	DDVP 1000g/l EC	Insecticide	2	Non
40	J-furon	Carbofurane 3%	Insecticide	1,2	Non
41	Acaruis	Abamectine 18g/l	Insecticide	1	Oui
42	Pacha	Acetamipride 10g/l, lambdaclyhalothrine 15g/l	Insecticide	1	Oui
43	Emacot 050WG	Emamectine benzoate 50g/Kg	Insecticide	0,24	Oui

Utilisation des produits phytosanitaires

Les fréquences de traitements observées au niveau des deux sites sont très variables. Ainsi cinq classes ont été constituées à partir des réponses des producteurs. La figure 2 nous donne les taux de citation par classe de fréquence de traitement.

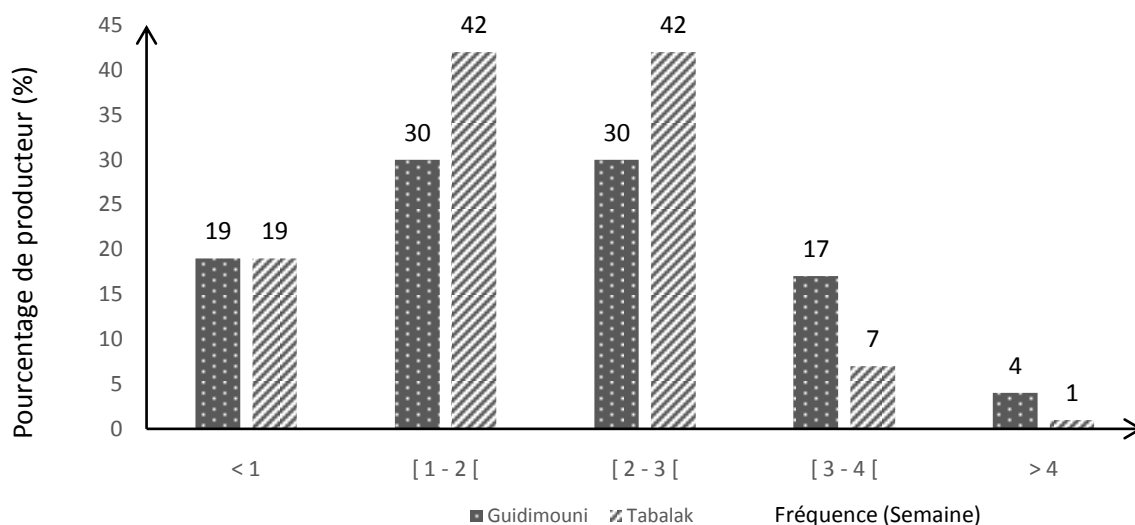


Figure 2:- Les fréquences de traitement.

La majorité des producteurs se situent dans les intervalles [1 – 2 [et [2 – 3[traitements par semaine. Leur taux est de 42% à Tabalak et 30% à Guidimouni. Les plus grandes fréquences (celles de 3 à plus de 4 traitements par semaine) sont par contre plus observées à Guidimouni (17 et 4%) contre 7 et 1% à Tabalak. Ainsi, moins de 20% des producteurs sur les deux sites font le traitement de leurs cultures moins d'une fois par semaine.

Pratiques phytosanitaires

Les attitudes des producteurs en matière d'utilisation des produits phytosanitaire sont regroupées dans le Tableau 3.

Tableau 3:- Acquisition et gestion des pesticides dans les deux communes.

Nombre de citation (fréquence relative)			
Variables	Catégories	Guidimouni	Tabalak
Fournisseur	Marché	55	100
	Ambulant	9	0
	Service d'Agriculture	3	0
	Marché, Ambulant et Service d'Agriculture	33	0
Source de connaissance des doses à appliquer	Fournisseur	10	35
	Expérience	41	31
	Producteurs	5	2
	Services d'agriculture	6	0
	Formation	0	1
	Etiquette	1	0
	Fournisseur, Expérience et Producteurs	37	31
Moyens de traitement	Pulvérisateur	6	96
	Flacon	2	0
	Branchage	26	0
	Arrosoir	5	0
	Pulvérisateur à dos, Flacon, Branchage	61	4
Prise en compte des conditions environnementales	Chaleur	56	1
	Vent	30	86
	Chaleur et Vent	14	13

Lieu de nettoyage du matériel	Maison	6	0
	Point d'eau	5	0
	Ruisseau	30	0
	Fossé	14	0
	Parcelle traitée	43	100
Gestion des emballages vides	Enterrés	9	19
	Incinérés	10	25
	Jetés dans la parcelle	47	28
	Recyclés	34	1
	Enterrés, Incinérés, Jetés dans la parcelle, Recyclés	0	27
Gestion de reliquat après traitement	Redistribué	49	45
	Déversé	6	4
	Conservé	29	45
	Redistribué et Déversé	1	6
	Redistribué et Conservé	15	0

Les producteurs de Guidimouni s'approvisionnent sur les marchés (55%), auprès des vendeurs ambulants (9%) et du service d'Agriculture (3%), 33% combinent. Par contre, à Tabalak, ils s'approvisionnent tous au marché (100%).

Pour appliquer les pesticides, les producteurs se fient en majorité sur leur propre expérience à Guidimouni (41%), à Tabalak ce sont : les conseils des fournisseurs (35%), l'expérience (31%) et 37% des enquêtés à Guidimouni et 31% à Tabalak associent à la fois leur expérience, le conseil des fournisseurs et les informations obtenues des autres producteurs. Enfin, d'autres sources moins importantes sont citées, il s'agit du service d'agriculture à Guidimouni (6% des producteurs), la lecture des indications sur les étiquettes (1%) et l'application des connaissances reçues en formation sur l'application des pesticides à Tabalak (1%).

Pour épandre la bouillie préparée, le pulvérisateur à dos est l'outil le plus utilisé par 96% des producteurs de Tabalak. Par contre à Guidimouni, le pulvérisateur n'est utilisé que par 6% des producteurs. Dans cette zone, les producteurs utilisent aussi le branchage d'arbre (26%), l'arrosoir (5%), parfois même directement le flacon (2%). Dans leur majorité, ils utilisent à la fois le pulvérisateur à dos, le branchage et le flacon (61%). Pour appliquer les produits phytosanitaires 14 et 13% des producteurs enquêtés respectivement à Guidimouni et à Tabalak tiennent compte des facteurs comme la température et le vent (vitesse et direction).

Le reliquat de bouillie est géré de la manière suivante : 49% à Guidimouni et 45% à Tabalak le redistribuent sur les surfaces déjà traitées, à Tabalak (45%) conserve cette bouillie pour une autre utilisation. Enfin, d'autres le diverse quand il s'agit des faibles quantités.

Le matériel après pulvérisation doit également être nettoyé. La totalité (100%) font cette opération dans leur parcelle à Tabalak, 43% à Guidimouni. D'autres à Guidimouni le font au point d'eau (le lac) par 5% des producteurs, dans les Fossés (14%), au niveau de Ruisseau (30%).

Les emballages des pesticides sont abandonnés sur place par 47% des enquêtés à Guidimouni et 28% à Tabalak. Le recyclage vient en deuxième position à Guidimouni (34%), à Tabalak c'est l'incinération et l'enfouissement qui sont pratiqués par 19 et 25%, en plus de la combinaison (abandon, incinération, enfouissement, recyclage) par 27% des producteurs.

Suivi des produits et des doses appliquées par les producteurs maraichers

L'observation faite sur les dosages appliqués au niveau des deux communes, concernant quelques produits montre des variabilités entre les doses recommandées par les fabricants, et celles appliquées par les producteurs maraichers. Les résultats de cette observation sont donnés dans le Tableau 4.

Tableau 4:- Doses des pesticides appliqués par les producteurs par rapport à celles recommandées.

Site	Pesticides	Dose Fabricant (l/ha)	Doses Producteurs (l/ha)
Guidimouni	DD-Force	2	20,66 ± 21,12

	Kuru	0,65 -0,75	11,56 ± 16,34
	Lambdaplus	1	7,05 ± 0,44
Tabalak	Sharp shooter	1,25	1,2 ± 1,74
	Perfect killer	1,25	0,85 ± 0,58
	Force -up	3	8,01 ± 11,88
	Glycel	2 à 3	3,7 ± 1,91
	Pacha	1	0,23 ± 0,12

L'analyse de ce tableau montre une tendance au sur et au sous-dosage des pesticides appliqués par ces producteurs ; ce qui d'une part peut engendrer la pollution de l'environnement et d'autre part le développement de résistance chez les parasites.

Connaissances paysannes de la dangerosité des pesticides vis-à-vis de l'environnement

Les résultats issus de cette prospection montrent que les producteurs au niveau des deux zones d'études méconnaissent les risques liés à l'utilisation des pesticides. Le tableau 5 présente les résultats issus de l'évaluation.

Tableau 5:- perception des risques environnementaux par les producteurs.

Fréquences (%)	Catégorie	Guidimouni	Tabalak
Variable			
Connaissances des produits homologués	Oui	26	33
	Non	74	67
Contamination des matrices environnementales	Oui	1	26
	Non	99	74
Connaissance des pictogrammes	Polluel l'environnement	2	3
	Carburant	1	2
	Inflammable	1	2
	Explosif	0	0
	Aucun	96	93
Possibilité d'atteinte d'organismes non cibles	Oui	45	53
	Non	55	47
Atteinte constatée d'organismes non cible	Oui	24	28
	Non	76	72

La majorité des producteurs (74% à Guidimouni et 67% à Tabalak) n'ont aucune notion de pesticides homologués. Pour ce qui est de la contamination des matrices environnementales, très peu y croient notamment à Guidimouni seul 1% des producteurs estiment possible la contamination de tous les compartiments de l'environnement contre 26% à Tabalak.

Des pictogrammes indiquant des effets négatifs sur l'environnement ont été imprimés et soumis à l'appréciation des producteurs maraichers (produits inflammables, carburants, explosifs, polluants de l'environnement). 4% à Guidimouni et 7% à Tabalak des producteurs connaissent leur signification.

Sur la possibilité d'atteinte d'organismes non cibles, les avis étaient partagés. Ainsi, 57% des enquêtés à Tabalak confirment cette nuisance, contre 45% à Guidimouni. Un pourcentage plus élevé de maraichers (28% à Tabalak et 24% à Guidimouni) atteste avoir été témoin de cette atteinte.

Caractérisation des pesticides utilisés

Le tableau 6 présentant les résultats des indices de risque aux pesticides dans les deux communes, montre que ces formulations présentent pour la plupart des risques très élevés pour les écosystèmes aquatiques. 60 et 65,11% ont des indices très élevés ; 20 et 9,30% ont des indices moyens et ces mêmes taux ont été obtenus pour les indices faibles respectivement à Guidimouni et à Tabalak

Tableau 6:- Indices de risques des pesticides inventoriés à Guidimouni et Tabalak.

Nom commercial	IRE1 Ma 1	IRE2 Ma 2	IRE produit
----------------	-----------	-----------	-------------

Lambda plus	7,5	4,25	11,75**
Best	5		5**
Pacha	7,5	1	8,5**
Deltacal	3,5		3,5*
Gobara	1,5		1,5
Phyto general	1		1
Acarius	4		4*
Action 40	4,25		4,25*
Rambo	8		8**
Drystate	1,5		1,5
Kuru	5		5**
crush	5		5**
Sans non	5		5**
Force up	1,5		1,5
Glyspring	1		1
Albassa force	3,5		3,5*
Viper	5		5**
Tatapanida	11		11**
Primeforce	5		5**
Goal 4F	4		4*
Super tiger	5,5		5,5**
Sharp shooter	2	5	7**
DD Force	5		5**
Excutor	5		5**
Dursban super	7,5		7,5**
Lamdor	7,5		7,5**
Stardress	7,5	1	8,5**
Apama plus			
Control total	5,75		5,75**
Pendilin 500EC	11		11**
Stomp 455CS	12		12**
Missile	9		9**
Butaforce	5		5**
Butashi	4		4*
Round up	4		4*
Glyphotex	1		1
Pendiseal	11		11**
Laraforce	7,5		7,5**
Lambda super	7,5		7,5**
Imiforce	8,5		8,5**
Gloababeta			
Abatin			
Unished			
Emirfort			
Vector			
Pendishi	11		11**
Touch-off	1		1
Perfect killer	13		13**
Good bye	5		5**

Endosuper	5		5**
J-furon	3,5		3,5*
Emacot 050WG	8,25		8,25**

Les indices des matières actives, pris individuellement montrent que l'usage de ces molécules peut constituer des potentiels dangers pour les écosystèmes aquatiques. Le Chlorpyrifos a le plus grand indice parmi toutes les molécules (13), ensuite la Pendiméthaline qui a des indices se situant entre 9 et 12 ; imidaclopride entre 7,5 et 8,5 ; 8,5 pour l'emamectine benzoate et 8 pour la perméthrine et enfin lambda-cyhalothrine entre 5,5 et 7,5. Les molécules à faibles risques sont : le Glyphosate isoprylamine, la Profénofos et l'acétamipride avec des indices qui varient entre 1 et 2.

Parmi les matières actives des formulations retrouvées dans les deux communes, celles ayant des activités insecticides sont plus nombreuses, mais aussi sont les plus à risque. Les insecticides se retrouvent en nombre plus grand dans la classe des formulations qui ont des indices de risques élevés et indice de risque moyen. Aucune formulation à activité insecticide n'est classée à risque faible. La classe des pesticides à indice de risques faibles ne regroupe que quelques herbicides : Phytogeneral, Gobara, Drystate, Gluspring et glyphosate.

Discussion:-

Les pratiques phytosanitaires des producteurs maraichers autour du lac de Guidimouni et de la mare de Tabalak n'obéissent pas aux règles de bonnes pratiques agricoles. Ceci est démontré par : le dosage des produits, la fréquence de traitement (l'utilisation des pesticides est quasi-systématique même sans attaques parasitaires), le type de matériel utilisé pour l'application des produits, le moment d'application et de gestion de reliquat après traitement, et la gestion des emballages des produits. Ces résultats corroborent le constat fait par Mato (2011). Il rapportait que dans la basse vallée de la Tarka, l'usage des produits agrochimiques n'obéissait qu'à une seule règle, celle de l'optimisation de la production. Muliele et al. (2017) ont rapporté aussi ce type usage à Nkolo en R.D. Congo ainsi que de Mawussi et al. (2014) au Togo ; de Ouikou et al. (2019) au Bénin ; Gbéhodé et Mbacké (2017). Cet état de fait pourrait trouver une explication à travers le niveau d'instruction et le manque de formation en application des produits des producteurs maraichers (Adechian et al., 2015 ; Rahim et al., 2020). Le sous dosage des produits pourrait engendrer des phénomènes de résistance des parasites vis-à-vis des produits et expliquerait davantage les fréquences élevées des traitements observés chez les producteurs des deux sites. L'usage intensif des pesticides nuirait à l'environnement (Charron, 2019). Ces fréquences de traitement observées sont similaires à celles observées par Sayada et al. (2019) dans la zone péri-urbaine de Niamey. Cette application répétée à travers les fréquences observées, le moment d'application, la gestion des emballages, le nettoyage du matériel après usage peuvent aboutir à la contamination de ces eaux de surfaces adjacentes aux domaines de cultures. En plus, ces producteurs ont très peu de notion sur la dangerosité des produits qu'ils utilisent. Des constats relatifs à l'ignorance des producteurs sur la signification des pictogrammes, la possibilité de contaminer l'environnement et aussi les organismes non cibles ont été rapportés par Belhadi et al. (2016) dans les Zinban au Sud-Est de l'Algérie. L'agrégation des paramètres physico-chimiques, permettant l'identification des molécules potentiellement dangereuses pour les écosystèmes aquatiques de la mare de Tabalak et du lac de Guidimouni a permis de faire ressortir que certaines molécules aux concentrations indiquées sur les emballages des produits : Chlorpyrifos, Pendiméthaline, Emamectine benzoate Diclorvos, Imidaclopride, Hexaconazole, perméthrine et enfin lambda-cyhalothrine constitueraient des dangers élevés pour les écosystèmes aquatiques du lac Guidimouni et de la mare de Tabalak. La Perméthrine est classifiée comme une molécule hautement toxique pour les organismes aquatiques (Haong et Rond, 2015). Ansara-Ross et al. (2009) ont rapporté un indice de toxicité faible (0,3) de la Pendiméthaline sur les écosystèmes aquatiques sud-africains. Onwona-Kwakye et al. (2020) ont trouvé des indices élevés pour la Chlorpyrifos, la Pendiméthaline et la Lambdacyhalothrine au Ghana. Des matières actives telles que Deltaméthrine, Diméthoate, Abamectine, Oxyfluorène, Butachlore, Carbofurane présenteraient des risques moyens. Malherbe et al. (2013) ont trouvé un indice de 0,01 pour le Diméthoate et celles à faibles risques sont : le Glyphosate isoprylamine, la Profénofos, l'acétamipride le Thirame. Ces résultats corroborent la conclusion de : Agbohessi et Toko (2021) qui ont établi la faible toxicité du Glyphosate sur la faune aquatique, Kiernan et Orrick (2004) sur celle de l'acétamipride, la Profénofos à une toxicité modérée (Eddleston et al., 2009) ; toutefois Pondey et al. (2017) ont mis en évidence la forte toxicité de la Profénofos sur les poissons.

Conclusion:-

L'étude montre que la pratique phytosanitaire par les producteurs maraichers autour du Lac de Guidimouni et de la mare de Tabalak pourrait constituer un danger pour ces écosystèmes aquatiques. Les pesticides utilisés sont issus

d'un circuit informel, non contrôlé par les autorités ce qui pourrait expliquer certains produits douteux sans non, sans instruction d'utilisation rencontrés. Ces produits sont pour la plupart à base de substances actives classifiées dangereuses pour les écosystèmes aquatiques. De surcroît les producteurs qui les utilisent n'ont pas les qualifications requises du fait d'un manque d'encadrement et d'un faible taux de scolarisation. Les utilisations qui sont faites sont hasardeuses, pas en conformité avec les règles de bonnes pratiques agricoles donc pas des plus respectueuses de l'environnement. Au vue des pratiques observées et des matières actives des produits phytosanitaires utilisés, des investigations analytiques sont indispensables pour apprécier les éventuelles menaces qui pourraient peser sur les écosystèmes aquatiques qui jouxtent ces sites agricoles.

Références Bibliographiques:-

1. **Adam S., Etorh P.A., Totin H., Koumoulou L., Noussou E., Aklikokou K. & Boko M., 2010.** Pesticides et métaux lourds dans l'eau de boisson, les sédiments de la ceinture cotonnière de Gogouno, Koni, banikoira (benin). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 4(4) : 1170-1179.
2. **Adechian S.A., Baco M.N., Akponikpe I., Toko I.I., Janvier Egah J., et Kévin Affoukou K., 2015.** Les pratiques paysannes de gestion des pesticides sur le maïs et le coton dans le bassin cotonnier du Bénin. *Vertigo-La revue électronique de l'environnement*, 15(2), 23 p. DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.16534>.
3. **Ado M.N.S., Dan-badjo A.T., Guero Y., Tidjani A.D., Dan-lamso N., Ambouta K.J-M. 2018.** Diagnostic d'utilisation des pesticides dans les cuvettes de gouré. *Geo-Eco-Tro.* 42 (2)343-350.
4. **Agbohessi P., Toko I.I., 2021.** Effets toxiques des pesticides à base de glyphosate sur les poissons et autres animaux aquatique : approche bibliographique. *Int. Biol. J. Chem. Sci.* 15 (6)
5. **Agbohessi T. P., Toko I. I., Kestemont P., 2012.** État des lieux de la contamination des écosystèmes aquatiques par les pesticides organochlorés dans le Bassin cotonnier béninois. *Cah.Agric* 21 : 46-56. Doi : 10.1684/agr.2012.0535.
6. **Ahouangninou C., Fayomi B.E., Martin T., 2011.** Evaluation des risques sanitaires et environnementaux des pratiques phytosanitaires des producteurs maraichers dans la commune rurale de Tori-Bossito (Sud-Bénin). *Cah. Agric* 20: 216-22. doi :10.1684/agr.2011.0485.
7. **Aïkpo F.H., Chabi C.B., Ayi V., Koumolou L., Houssou C.S. et Etorh P.A., 2015.** Evaluation de la contamination des eaux du fleuve Couffo dans la zone cotonnière de Djija (Bénin) par les pesticides *Int. Biol. J. Chem. Sci.* 9 (3): 1725-1732.
8. **Ansrara-Ros T.M., Wepener V., Vander Brink P.J. and Ross M.J. 2008.** Probabilistic risk assessment to the environmental impacts of pesticides in the crocodile (west) Mario catchment, north west province. *Water. S.A* 34, 637-644.
9. **Anwona-Kwakye M., Hogarh J.N. and Vander Brink P.J., 2020.** Environmental risk assessment of pesticides currently applied in Ghana. *Chemosphere* 254. <https://doi.org/10.1016/J.chemosphere.2020.126845>
10. **Babut M., Arts G.H., Caracciolo A.B., Carlier N., Domage N., Fiberg N., Gouy V., Grung M., Lagadic L., Marti-Laurent F., Mazzella N., Pesce S., Real B., Reichenberg S., Roex E.W.M., Rojmi K., Rottele M., Stenrød M., Tournebize J., Vernier F and Vindimian E., 2013.** Pesticide risk assessment in a globally changing world, report from a European interdisciplinary workshop. *Environmental Science and Pollution Research* 20 (11): 8298-8312.
11. **Bafada S.A., Adamou MDM., Adamou H., Ali B., Kimba A. et Delmas P., 2019.** Diversité des pesticides et leur utilisation dans la lutte des ennemis des cultures maraichères dans la zone périurbaine de Niamey, Niger. *Afrique science* 15(6) :374-383.
12. **Bassirou M., 2017.** Pratiques phytosanitaires par les producteurs maraichers dans la commune de Guidimouni. Mémoire de licence, Faculté d'Agronomie université Abdoumoumouni de Niamey, 28P.
13. **Bazoma B., 2014.** Risques environnementaux liés à l'utilisation des pesticides dans les agrosystèmes à base de coton conventionnel et du coton biologique à komplan 2 dans la commune de Dano au Burkina Faso. Mémoire pour l'obtention du Master 2 en Biologie appliquée et modélisation des systèmes biologique. Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 77P.
14. **Belhadi A., Mehenni M., Reguieg L. et Yakhlef H., 2016.** Pratiques phytosanitaires des serristes maraichers de trois localités de l'est des Ziban et leur impact potentiel sur la santé et sur l'environnement. *Revue Agriculture* 1 :09-16.
15. **Charron M-L., 2019.** L'utilisation des pesticides et ses impacts sur l'environnement et la santé. *Revue de presse, Semaine sans pesticides* 20 au 30 Mars 2019, Service de documentation EHESP, 132P.
16. **Coxall M., 2014.** Ethical eating: A complete guide for sustainable food. MalconCoxall, Cornielo Books Eds. 590P.

17. **Eddleston M., 2009.** Poisoning with the S-Alkyl organophosphorus insecticides: profenofos and prothifos QTM 102 (11): 785-792.
18. **Focus, 2002.** Surface water scenarios in the E.U evaluation process under 91/414/EEC. Report of the FOCUS working group on surface water scenarios, EU document reference SANCO/4802/2002 rev 1, 221P.
19. **Gbaguidi M.A.N., Soclo H.H., Issa Y.M., Fayomi B., Dognon R., Agabe A., Bonou C., Youssao A., Dovonou L.F. et Sanni A., 2011.** Evaluation qualitative des résidus de pesticides d'aminophosphate et de Triazine en zone de production de coton au Bénin par la méthode ELISA en phase liquide : cas des eaux de la rivière Agbado. Int. Biol. J. Chem. Sci. 5 (4) : 1476-1490.
20. **Gbéhodé A. M-A. R. and Mbacké M., 2017.** Pesticides in certain peanut areas in Senegal. Int. J. Adv. Res. 5(11), 79-85.
21. **Hela D.G., Iambropoudou D.A., Ksistantinou I.K. and Alboris O.A., 2004.** Environmental monitoring and ecological risk assessment for pesticides contamination and effect in lake Pamvotis north western Greece. Environ. Chem., 24 (6): 1548-1556.
22. **Hoang T.C., Rond G.M. 2015.** Mosquito control insecticides: A probabilistic ecological risk assessment on drift exposures of nailed Dichlorvos and permethrin to adult butterflies. Science of total environment 50: 252-265.
23. **Issa M., 2010.** Diagnostic et impacts du maraichage dans la cuvette de Guidimouni, Mémoire de maîtrise géographique, FLSH, UAM de Niamey, (2010), 71P.
24. **Kiernan B.D., Orrick G., 2004.** Ecological risk assessment for proposed use of Acetamiprid on cucurbit stone fruit and tree nuts crops. USEPA, 109P.
25. **Kongo A. 2013.** Risques sanitaires liés à l'utilisation des pesticides autour de petites retenues d'eau : cas du barrage Loumbila. Mémoire pour l'obtention du master II en ingénierie de l'eau et de l'environnement. 2iE Ouagadougou Burkina Faso, 68P.
26. **Le Bars M., Sidibé F., Mandart E., Fabre J., Le Grusse P. et Diakité C.H., 2020.** Evaluation des risques liés à l'utilisation des pesticides en culture cotonnière au Mali. Cah. Agric. 29 (4) : 1-9
27. **Lüring M., Roessink I., 2006.** On the way to cyanobacterial blooms: Impact of the herbicide metribuzin on the competition between a green alga (*Scenedesmus*) and a cyanobacterium (*Microcystis*), Chemosphere, (65): 618-626P.
28. **Malherbe W., Van Vuren J.H.J., Wepener V., 2013.** Preliminary risk assessment of common-use pesticides using PRIMET and PERPEST pesticides risk models in semi-arid subtropical region. Water SA. 39, 599-610.
29. **Mato A., 2011.** Impacts des usages sur la qualité de l'eau souterraine dans la basse vallée de la Tarka (région de Tahoua, Niger), mémoire de fin d'études Master ingénierie de l'eau, 68pp.
30. **Mawussi G., Kolani L., Devault D.A., Alaté K.K.A et Sanda K., 2014.** Utilisation des pesticides dans les systèmes de production maraichères en Afrique de l'ouest et conséquence sur le sol et les ressources en eau : le cas du lac Togo. 44^e congrès du Groupe Français des Pesticides, 26-29 mai 2014, SCHOELCHER. 46-53.
31. **Moumouni D.A., Haougui A., Garba M. et Basso M., 2019.** Pesticides use on vegetable crops along the Tabalak pond in Niger. Sch.J.Agric. Vet.Sci5(6) :314-320
32. **MP (Ministère du Plan), 2021.** Troisième rapport national volontaire sur les objectifs de développement durable, 85P.
33. **Muliele T.M., Manzenza C.M., Ukuke L.W., Diaka C.P., NDikubwayo D.M., Kapalay O.M. et Mundele A.M., 2017.** Utilisation et gestion des pesticides en cultures maraichères : cas de la zone de NKolo dans la province du Congo central, République Démocratique du Congo. J.Appl. Biosci19: 11954-11972. <https://dx.doi.org/10.4314/jab.v119i1.11>
34. **OCHA, 2021.** Aperçu des besoins humanitaires au Niger. Cycle de programme humanitaire 104P.
35. **Ouikoun G.C., Bouka C.E., Lawson-Evi L., Doussou J. and Eklou-Gadégbeku K. 2019.** Caractérisation des systèmes de cultures des sites maraichers de Houéyhiou, de Sèmè-Kpodji et de grand-Popo au sud Bénin. European Scientific Journal 15 (18) : 113-130.
36. **PDC, 2014.** Plan de Développement communautaire de la commune de Tabalak, 2015-2019. Monographie, 45P.
37. **Pondey A.K., Nagpure N.S., Trivedi S.P., Kumar R., Kushwaha B., and Lakra W.S. 2017.** Investigation of acute toxicity and behavioral changes in *channa punctatus* (Bloch) due to organophosphate pesticides: profenofos. Drug and chemical toxicology 34 (4): 424-428.
38. **Relyea A.R., 2005.** The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities. *Ecological Applications*, (2) : 618-627
39. **Romba R., Drabo F.S., Kaboré B.Z.A., Sawadogo S. et Gnankine O. 2020.** Evaluation des risques liés aux pratiques phytosanitaires des producteurs maraichers et mise en évidence de la résistance aux pesticides chez

- l'aleurode Bemisia tabaci (Hemiptera:Aleyrodidae) au Burkina Faso de l'ouest Afrique. REV RAMRES 8(2) : 90-99.
40. **Rosalina Ghéobé A.M.A., et Mbocké S., 2017.** Pesticides used in certain peanut growing areas in Senegal. Int. J. Adv. Res. 5 (11) : 79-85.
 41. **Samuel, O., Dion, S., ST-Laurent, L., April, M.-H. 2012.** Indicateur de risque des pesticides du Québec – IRPeQ – Santé et environnement. Québec : ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation/ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs/Institut national de santé publique du Québec, 48 p.
 42. **Seydou S., 2004.** FDR (Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar). Catégories approuvées dans la recommandation 4.7 modifiée par la résolution VIII.13 de la conférence des parties contractantes, 12P.
 43. **Soro G., Koffi N.M., Kone B., Kouakou Y.E., M'Bra K.R., Soro P.D. et Soro N., 2018.** Utilisation de produits phytosanitaires dans le maraîchage autour du barrage d'alimentation en eau potable de la ville de Korhogo (Nord de la Côte d'Ivoire) : risque pour la santé publique. Environ. Risque. Santé 17 (2): 155-163.
 44. **Spikkreud E., Haraldsen T., Abdellaue M. and Holmen T. 2005.** Guidelines for a banded pesticides Tox-scheme differentiated according to human health and environmental risks. Norwegian food safety authority, National centre of plants and vegetable foods 14P.
 45. **Zabeirou H., 2021.** Etudes des risques environnementaux et sanitaires liés à l'utilisation des pesticides sur les cultures maraîchères du Niger : cas du département de Madaoua. Thèse de doctorat en protection des cultures et environnement. Faculté d'Agronomie-Université Abdoumoumouni de Niamey. 214P.