

Evaluation des Connaissances, Attitudes et Pratiques des maraîchers face à l'utilisation des pesticides en zone urbaine au Sénégal

Saboury Ndiaye, PhD

Département d'agroforesterie, UFR Sciences et Technologies,
Université Assane Seck de Ziguinchor, Sénégal

Maurice Dasyva, PhD

Département des Sciences et Techniques Agricoles,
Alimentaires et Nutritionnelles, École Supérieure Polytech Diamniadio,
Université Ahmadou Mahtar Mbow de Dakar, Sénégal

Boubacar Camara, PhD

Landing Diedhiou

Boris Dasyva

Levy Georges Mendy

Mamadou Ndao

Département d'agroforesterie, UFR Sciences et Technologies,
Université Assane Seck de Ziguinchor, Sénégal

El Hadji Mamadou Dieye

Département de Technologies Agroalimentaires,
UFR S2ATA, Université Gaston Berger, Sénégal

[Doi:10.19044/esj.2025.v21n24p201](https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n24p201)

Submitted: 09 May 2025

Accepted: 06 August 2025

Published: 31 August 2025

Copyright 2025 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Ndiaye, S., Dasyva, M., Camara, B., Diedhiou, L., Dasyva, B., Mendy, L.G., Ndao, M. & Dieye, E.H.M. (2025). *Evaluation des Connaissances, Attitudes et Pratiques des maraîchers face à l'utilisation des pesticides en zone urbaine au Sénégal*. European Scientific Journal, ESJ, 21 (24), 201. <https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n24p201>

Résumé

L'utilisation inappropriée des pesticides par les maraîchers constitue un risque majeur pour l'environnement et la santé humaine. Cette étude évalue les connaissances, les attitudes et les pratiques des agriculteurs concernant l'utilisation des pesticides, ainsi que les facteurs sociodémographiques et économiques associés. Les données collectées à l'aide d'entretiens semi-structurés proviennent d'un échantillon de 235 maraîchers de la ville de

Ziguinchor, au Sénégal. Les résultats montrent que la plupart des maraichers sont des femmes (87,66%), ont une tranche d'âge supérieur à 45ans (55,32%) et plus de 10 ans d'expérience dans la pratique du maraîchage, mais n'ont jamais bénéficié de formations techniques (85,23%). La majorité des maraichers ne savent pas lire et comprendre les étiquètes sur les pesticides (70,64%) et connaissent pas les problèmes sur l'environnement liés aux pesticides (55%). Aussi, la plupart d'entre eux ne respectent pas les dosages et normes d'usage (64%) et n'appliquent pas les mesures d'hygiène et de sécurité pendant et après usage des pesticides (59%). Cependant, mais pensent que l'exposition aux pesticides peut avoir des effets sur la santé humaine (75%). L'analyse factorielle a également montré que le genre ($p=0,010$), l'âge ($p=0,014$), le statut matrimonial ($p=0,003$), la scolarité ($p<0,001$), la surface de parcelle ($p=0,049$), la formation sur le maraîchage ($p=0,006$) et le revenu global ($p=0,001$) influençaient significativement et positivement la connaissance des pesticides. L'attitude est associée significativement et positivement au sexe et au statut du chef de ménage, tandis que les bonnes pratiques sont liées à l'âge ($p=0,015$) et au revenu ($p<0,001$). L'analyse de régression logistique ajustée a révélé que le fait d'être un homme (OR=3,179 ; IC à 95% : 0,977-10,347), âgé entre 36 et 45 ans (OR=3,279 ; IC à 95% : 1,114-9,654) et formé (OR=2,516 ; IC à 95% : 0,873-7,250) étaient significativement et positivement associé à une bonne connaissance de l'utilisation des pesticides. Concernant l'attitude, le fait d'être un homme (OR=3,671 ; IC à 95% : 1,138-11,838) et chef de ménage (OR=0,532 ; IC à 95% : 0,273-1,038) étaient positivement et significativement associé à une attitude positive vis-à-vis de l'utilisation des pesticides. En termes de pratiques, le fait d'avoir un âge compris entre 36 et 45 ans (OR=3,815 ; IC à 95% : 1,296-11,231) et un revenu supérieur à 500 000 Fcfa (OR=1,546 ; IC à 95% : 0,632-3,778) étaient positivement et significativement associés à de bonnes pratiques en matière de pesticides. La diffusion des bonnes pratiques d'usage des pesticides doit être renforcée dans les programmes de développement agricole, particulièrement en milieu urbain.

Mots-clés: Pesticide, maraîchage, agriculture urbaine, Sénégal

Evaluation of Knowledge, Attitudes, and Practices of Market Gardeners Regarding the use of Pesticides in Urban Areas in Senegal

Saboury Ndiaye, PhD

Département d'agroforesterie, UFR Sciences et Technologies,
Université Assane Seck de Ziguinchor, Sénégal

Maurice Dasyva, PhD

Département des Sciences et Techniques Agricoles,
Alimentaires et Nutritionnelles, École Supérieure Polytech Diamniadio,
Université Ahmadou Mahtar Mbow de Dakar, Sénégal

Boubacar Camara, PhD

Landing Diedhiou

Boris Dasyva

Levy Georges Mendy

Mamadou Ndao

Département d'agroforesterie, UFR Sciences et Technologies,
Université Assane Seck de Ziguinchor, Sénégal

El Hadji Mamadou Dieye

Département de Technologies Agroalimentaires,
UFR S2ATA, Université Gaston Berger, Sénégal

Abstract

The inappropriate use of pesticides by market gardeners represents a major risk to the environment and human health. This study assesses farmers' knowledge, attitudes, and practices (KAP) regarding pesticide use, as well as associated socio-demographic and economic factors. Data were collected using a semi-structured questionnaire with a sample of 235 market gardeners in the urban zone of Ziguinchor, southern Senegal. Data were analyzed using descriptive statistics, factorial analysis and logistic regression. The results show that most market gardeners are women (87.66%), are over 45 years old (55.32%) and have more than 10 years' experience in market gardening, but have never received technical training (85.23%). The majority of market gardeners are unable to read and understand pesticide labels (70.64%) and are unaware of the environmental problems associated with pesticide use (55%). Also, most of them do not respect dosages and standards of use of pesticides (64%) and do not apply hygiene and safety measures during and after pesticide use (59%). However, they do believe that exposure to pesticides can affect human health (75%). Factor analysis also reveals that gender ($p=0.010$), age ($p=0.014$), marital status ($p=0.003$), schooling ($p<0.001$), plot size ($p=0.049$),

training in market gardening ($p=0.006$), and overall income ($p=0.001$) are significantly and positively associated with good knowledge of pesticide use. Attitudes about pesticide use are significantly and positively associated with gender and household head, while good practices are linked to age ($p = 0.015$) and income ($p < 0.001$). Adjusted logistic regression analysis revealed that being a man (OR=3.179; IC à 95%: 0.977-10,347), aged between 36 and 45 years (OR=3.279; IC à 95%: 1,114-9,654), and trained (OR=2.516; IC à 95%: 0,873-7,250) were significantly associated with good knowledge of pesticide use. About the attitude, being a man (OR=3.671; IC à 95%: 1,138-11,838) and household head (OR=0.532; IC à 95%: 0,273-1,038) were positively and significantly associated with a positive attitude about pesticide use. In terms of practices, having an age between 36 and 45 years (OR=3.815; IC à 95%: 1,296-11,231) and an income over 500,000 Fcfa (OR=1.546; IC à 95%: 0.632-3,778) were positively and significantly associated with good pesticide practices. The dissemination of good practices of pesticide use needs to be reinforced in agricultural development programs, particularly in urban market gardens.

Keywords: Pesticide use, market gardening, urban agriculture, Senegal

Introduction

Les maladies, les adventices et les ravageurs des cultures constituent une grave menace pour la production agricole et la sécurité alimentaire. A l'échelle mondiale, la perte annuelle de rendement associée est estimée à plus de 30 %, ce qui représente des centaines de milliards de dollars (Oerke, 2006; Savary et al., 2019). En plus des pertes directes sur les récoltes, elles contribuent à la réduction de la productivité agricole, la qualité et la valeur des produits agricoles. Pour réduire ces pertes et dégâts engendrés, les producteurs utilisent souvent des pesticides (Agmas & Adugna, 2020; Maldani et al., 2017). Au cours de la dernière décennie, l'utilisation des pesticides a augmenté de 20 % en volume dans le monde et de 153% dans les pays à faible revenu (Shattuck et al., 2023). Au Sénégal, la quantité utilisée par année a atteint 598 tonnes de pesticides solides et 1 336 560 litres de pesticides liquides (Tostado & Bollmoht, 2024).

En plus, l'utilisation excessive ou inappropriée des pesticides peut entraîner la contamination des fruits et légumes, la résistance des ravageurs mais aussi des problèmes écologiques, alimentaires et de santé publique (Adjrah et al., 2013 ; Yarou et al., 2017 ; Agmas & Adugna, 2020 ; Endalew et al., 2022 ; Climent et al., 2019 ; Singh et al., 2021). Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, le nombre annuel d'intoxications se situe entre 1 et 5 millions (Samuel & Saint-Laurent, 2001). Récemment, une étude menée au Sénégal par Toure et al. (2022) a indiqué que sur la période 2008-2020, 99 sur

721 cas d'intoxications sont dues aux pesticides, parmi lesquelles 80 % résultaient d'une exposition par voie orale. Au Sénégal, selon la Direction de la Protection des Végétaux, 852,450 tonnes de pesticides obsolètes ont été recensés en 2018, dont 90% dans la zone urbaine de la région de Dakar (Diallo, 2019). Dans la même foulée, le document sur l'Atlas des pesticides au Sénégal, édition spéciale de 2024, souligne que dans la zone péri-urbaine des Niayes certains producteurs continuent à utiliser des pyréthriinoïdes ou des avermectines, pourtant interdit à la vente en raison de leur extrême toxicité (Tostado & Bollmoht, 2024). Ce même document indique que les pratiques d'utilisation des pesticides adoptées par certains agriculteurs ne respectent pas les normes d'usage. Cette situation est préoccupante au Sénégal où la satisfaction des besoins alimentaires de la population est enjeu majeur (Ecofin, 2022). Cela est plus préoccupant dans les zones urbaines où la population a augmenté et la pratique du maraîchage prend de plus en plus de l'ampleur (ANSD, 2013 & 2022). Dans la zone urbaine et péri-urbaine de Ziguinchor, le maraîchage, une source importante d'alimentation et de revenu des ménages (Dasylya et *al.*,2023), est pratiqué sur de petites superficies comprises inférieurs à 5000 m² (Diédhiou & Ndiaye, 2021), avec une grande diversité des spéculations cultivées (Dasylya et *al.*,2017).

Des perceptions erronées, ainsi qu'un manque de connaissances et d'éducation chez les agriculteurs, ont été identifiés comme principales causes de l'usage inapproprié des pesticides par les maraîchers (Bhandari et *al.*,2018; Sapbamrer & Thammachai, 2020). Au Sénégal, très peu de recherches ont été menées par rapport à l'usage des pesticides par les maraîchers en zone urbaine et concernaient pas la région de Ziguinchor (Cissé et *al.*, 2021 ; Sambou, 2019). C'est dans ce contexte que s'inscrit notre étude dont l'objectif globale est de contribuer à l'amélioration des pratiques d'utilisation des pesticides par les maraîchers. Spécifiquement, il est question : 1) d'évaluer le niveau de connaissance, l'attitude et les pratiques des maraîchers sur l'usage des pesticides et 2) d'analyser les facteurs socio-démographiques et économiques associés. Les résultats fournissent des informations de base qui sont nécessaires pour choisir la voie optimale dans l'élaboration de stratégies de gestion des pesticides appropriées et durables, tant par les décideurs que par les chercheurs.

Matériel et méthodes

Zone d'étude

Cette étude a été réalisée dans la commune de Ziguinchor, située au Sud-ouest du Sénégal, entre 12°33' Latitude Nord et 16°16' Longitude Ouest (figure 1). Elle couvre une superficie de 7 339 km², soit 3,7% du territoire national (ANSD, 2023). La zone est influencée par un climat du type soudano-côtier Sud (Sagna et *al.*, 2016), caractérisé par une pluviométrie moyenne annuelle de 1200 mm (ANSD, 2023), avec une température moyenne annuelle de 27°C (ANSD, 2020). L'agriculture est pratiquée par 26% de ménages (ANSD, 2013) et est principalement dominée par le maraîchage et l'arboriculture (Dasylyva et *al.*, 2019 ; Diedhiou et *al.*, 2018).

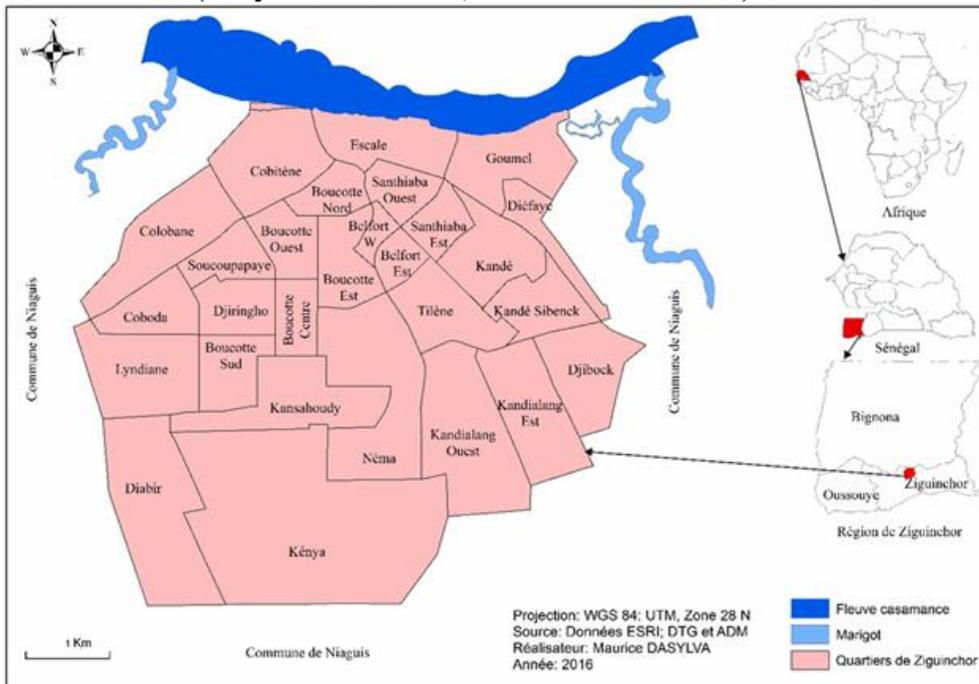


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude : Commune de Ziguinchor (Dasylyva et *al.*, 2023)

Collecte de données

Pour la collecte des données, une enquête individuelle des exploitants maraichers a été utilisée à l'aide questionnaire semi-structuré. Le questionnaire a d'abord été testé avant d'être validé. La plateforme KoboToolbox (version 2.024.05) a été utilisée pour l'élaboration du questionnaire, lequel a ensuite été déployé sur l'application KoboCollect (version 2023.2.4). Les enquêtes ont été menées sur la période du 24 janvier au 26 février 2024, où les cultures de saison froide étaient en cours.

Échantillonnage

Étant donné qu'au moment de l'étude il n'existait pas de base de données sur la taille de la population de la ville qui s'active dans le maraîchage, la taille de l'échantillon a été déterminée en utilisant la méthode de Cochran (1963), décrite par Kothari (2004) à travers l'équation (1). Une méthode similaire a été utilisée par Dasylyva (2021).

$$no = \frac{z^2 pq}{e^2} \quad (1)$$

Avec : no : taille de l'échantillon nécessaire si la population n'est pas connue ; z : la valeur standard de 1,96 à un niveau d'intervalle de confiance de 95% et une précision de $\pm 5\%$; p : La part estimée de la population = 0,5 ; q : $1 - p$; e : le niveau de précision souhaitée.

La taille de l'échantillon qui en a résulté est la suivante :

$$no = \frac{(1,96)^2 (0,5)(0,5)}{(0,05)^2} = 384$$

Il est cependant à noter qu'en raison de contraintes sécuritaires dues aux manifestations pré-électorales durant la phase de collecte des données, l'enquête n'a concerné que 235 maraîchers.

Analyse des données

Statistiques descriptives

Des statistiques descriptives de base, telles que la moyenne, la fréquence, le pourcentage et le dénombrement, ont été utilisées pour analyser les données socio-économiques et démographiques ainsi que les perceptions des maraîchers sur les pesticides.

Des scores ont été calculés pour évaluer le niveau de connaissance, l'attitude et les pratiques d'usage des pesticides des maraîcher. Pour l'évaluation du niveau de connaissance des pesticides, une notation d'un (1) point ou de zéro (0) a été attribuée à chaque réponse correcte ou incorrecte sur une liste de 13 questions. Le cumul des notes obtenus permet de calculer un score global variant de 0 à 13. Si le score est d'au moins six (≥ 6) le maraîcher est considéré comme ayant une bonne connaissance, tandis que s'il obtient un score compris entre 0 et 5, il est considéré comme ayant une faible connaissance des pesticides. S'agissant de l'évaluation de l'attitude des maraîchers par rapport aux pesticides, une échelle de Likert à 4 niveaux (fortement en désaccord = 1, pas d'accord = 2, d'accord = 3 et fortement d'accord = 4) a été utilisée. Ainsi, sur une série de sept (7) affirmations soumises à l'enquête, le score global calculé permet de classer les maraîchers en deux catégories : ceux ayant un score supérieur ou égal à trois (≥ 3) sont ceux ayant une attitude positive envers les pesticides, tandis que ceux obtenant

un score compris entre 0 et 2 sont considéré comme ayant une attitude négative envers les pesticides. Enfin, l'évaluation des pratiques d'usage des pesticides s'est faite à travers une série de 15 questions, où chaque bonne pratique est notée 1 et les mauvaises 0. Le score, variant de 0 à 15, permet de distinguer les maraîchers appliquant de bonnes pratiques (score ≥ 7) de ceux ayant des pratiques inappropriées (score entre 0 et 6). Par ailleurs, pour apprécier la consistance des questions posées pour évaluer les connaissances, l'attitude et les pratiques d'usage des pesticides, le test alpha de Cronbach réalisé. Après le test une valeur globale de 0,63 a été obtenue. Cette valeur étant supérieure à 0,50, démontre une consistance suffisante des questions posées pour expliquer les résultats obtenus (Cho & Kim, 2015).

Également, un test de multicollinéarité a été fait et a permis d'obtenir un facteur d'inflation de la variance (VIF) égal à 1,2 montrant qu'il n'existe pas de problème de multicollinéarité. Enfin, le test de khi (2) a été utilisé pour déterminer la corrélation entre les variables indépendantes (par exemple : âge, sexe, éducation, ethnie, formation, expérience, superficie) et les variables dépendantes (connaissance, attitude et pratique).

Régression logistique

Une régression logistique a été effectuée suite à l'utilisation du test d'AIC Akaike Information Criterion de Hirotugu Akaike (1973), qui a donné des valeurs plus petites comparée à la régression Probit. Les équations 3 et 4 présentent le modèle de régression logistique. Dans ce cadre, des scores sur les connaissances, d'attitude et de pratique vis-à-vis des pesticides ont été calculés puis transformés en variables dichotomiques (bonne connaissance = 1 et faible connaissance = 0 ; attitude positive = 1 et attitude négative = 0 ; bonne appropriée = 1 et mauvaise pratique = 0), respectivement. Après la régression logistique, les résultats ont été présentés sous forme de rapport de cotes (Odds Ratios-OR) avec des intervalles de confiance (IC) à 95 % comme critère de signification statistique. Le logiciel STATA, version 17.0 a été utilisé pour la régression logistique.

$$P_i = P_r(Y_i = 1) = \frac{\exp(Z)}{1 + \exp(Z)} \quad (3)$$

$$Z = \beta_0 + \sum_i^m \beta_i X_i \quad (4)$$

Où, P_i est la probabilité d'un maraîcher d'avoir une bonne connaissance des pesticides, une attitude positive envers les pesticides et d'appliquer les bonnes pratiques d'usage des pesticides ; Y_i : représente les

variables dépendantes (connaissance ou non des pesticides, attitude positive ou négative envers les pesticides et pratique bonne ou mauvaise sur l'usage des pesticides) ; β_0 : est l'ordonnée à l'origine ; β_i : est le coefficient des variables explicatives ; X_i : représente les variables explicatives ; m : est le nombre de variables explicatives.

Resultats

Caractéristiques sociodémographiques des maraîchers

Les résultats du Tableau 1 indiquent que les femmes sont majoritaires (87,66%) dans la pratique du maraîchage à Ziguinchor. La majorité des producteurs a une tranche d'âge supérieur à 45ans (55,32%), suivis de ceux de 36 à 45 ans (25,96%). Les jeunes de moins de 25 ans sont faiblement représentés dans l'activité de production dans la ville (4,04%). Plus de la moitié des maraîchers sont mariés (63,4%) et la majorité d'entre eux (48,94) vivent dans des ménages dont la taille est comprise entre 5 et 10 personnes. Par ailleurs, pour ce qui est du niveau d'éducation, plus de la moitié des répondants (50,21%) n'est pas scolarisée, contre 49,21% ayant des niveaux d'étude variés, avec une domination du niveau primaire. Le maraîchage est l'activité principale des personnes enquêtées avec une fréquence de citation de 76,60%. La majorité des producteurs ont plus de 10 ans d'expérience dans la pratique du maraîchage, mais 85,23% n'ont jamais bénéficié de formations techniques.

Tableau 1 : Caractéristiques socio-démographiques des maraîchers

Caractéristiques	Fréquences	Pourcentages (%)
Genre		
Femme	206	87,66
Homme	29	12,24
Tranche d'âge (en année)		
>45 ans	130	55,32
36-45 ans	61	25,96
26-35 ans	33	14,04
<26 ans	13	5,32
Scolarisation		
Non	118	50,21
Oui	117	49,21
Ethnie		
Diola	80	34,04
Mandingue	56	23,83
Peul	32	13,62
Ballante	27	11,49
Mancagne	18	7,66
Autres	22	8
Etat civil		
Marié	149	63,4
Veuve	52	22,13
Célibataire	34	14,47

Caractéristiques	Fréquences	Pourcentages (%)
Taille du ménage		
0 à 10 personnes	146	53
> 10 personnes	88	47
Maraîchage activité principal		
Oui	180	76,60
Non	55	23,40
Formation sur le maraîchage		
Non	205	85,23
Oui	30	12,77
Expérience dans le maraîchage		
≥10 ans	136	57,87
5 à 10 ans	51	21,70
<5ans	48	20,43

Evaluation des connaissances, attitudes et pratiques sur l'usage des pesticides

Connaissances sur les pesticides

Le Tableau 2 fournit les détails des réponses des maraîchers aux questions qui ont permis de les classer selon leur niveau de connaissance des pesticides. La quasi-totalité des maraîchers (99,57%) connaissent les pesticides. Les insecticides sont les plus connus par les maraîchers (98,3%) suivis des fongicides (74,47%) et des herbicides (65,11%). Par contre, les résultats montrent que la majorité des répondants (70,64%) n'est pas en mesure de lire et de comprendre les indications sur l'emballage des pesticides. Il en ressort également que 80,43% obtiennent des renseignements sur l'usage des pesticides principalement auprès des commerçants et de leurs voisins. Enfin, la majorité des exploitants déclarent ne pas être informés sur les interdictions ou limitation d'usage de certains pesticides.

Sur le plan environnemental, plus de la moitié des maraîchers ne savent pas que les pesticides ont des effets négatifs sur l'environnement (55,74 %). En plus, près de la moitié des maraîchers (40,42 %) ne savent pas que l'on peut trouver des résidus de pesticides dans l'eau, l'air, le sol et les êtres vivants. Sur le plan de la santé, la majorité (88,94%) connaît les voies d'exposition de l'organisme aux pesticides dont les plus cités sont l'inhalation et l'ingestion. La plupart des maraîchers (79,57%) déclarent connaître l'existence de problèmes de santé liés à l'usage des pesticides. Les voies d'exposition aux pesticides les plus citées sont l'inhalation et l'ingestion. En cas de maladies liées à l'exposition aux pesticides, la majorité des maraîchers savent qu'il faut se rendre à l'hôpital (75,32%), prendre des médicaments et même arrêter temporairement le travail.

Tableau 2 : Connaissances des maraîchers sur l'utilisation des pesticides

Questions	Modalités	Pourcentage (%)
Connaissez-vous des pesticides ?	Oui	99,57
	Non	0,43
Classe de pesticides	Insecticides	98,3
	Fongicides	74,47
	Herbicides	65,11
	Autres	0,85
Lire et comprendre les étiquettes des pesticides	Non	70,64
	Oui	29,36
Etes-vous informés sur l'utilisation des pesticides ?	Oui	80,43
	Non	19,57
Source d'information	Vendeurs	35,74
	Amis	35,74
	Autres	5,96
	Technicien	2,98
Formation sur l'utilisation des pesticides	Non	94,04
	Oui	5,96
Les pesticides ont-ils des effets sur l'environnement ?	Oui	43,83
	Ne sais pas	42,55
	Non	13,19
Est-il possible de trouver les résidus de pesticides dans les produits traités avec des pesticides ?	Oui	59,57
	Ne sais pas	20,85
	Non	19,57
Connaissez-vous les problèmes de santé liés aux pesticides ?	Oui	79,57
	Non	20,43
Connaissez-vous les voies d'exposition aux pesticides ?	Oui	88,94
	Non	10,21
Voies d'expositions	Inhalation	88,51
	Ingestion	80,43
	Œil	43,4
	Peau	33,19
	Oreille	8,94
Que faites-vous quand vous constatez les symptômes ?	Se rendre à l'hôpital	75,32
	Méthodes traditionnelles	31,91
	Prendre des médicaments	8,51
	Arrêter le travail	1,28
L'utilisation des pesticides est-elle interdite ou limitée ?	Ne sais pas	85,11
	Limité	14,04
	Interdit	0,85

Attitudes vis-à-vis de l'utilisation des pesticides

Les résultats du tableau 3 indiquent que 75,75% des maraîchers pensent que le fait d'être en contact avec des pesticides entraîne des problèmes de santé contre 24,25% qui pensent le contraire. Environ 42% des enquêtés sont en désaccord par rapport à l'affirmation selon laquelle les pesticides causent des problèmes de santé contre 13,13% qui sont d'accord et 20,43%

qui ne savent rien de cette affirmation. En étant conscient de la dangerosité des pesticides sur la santé et l'environnement, 51,07% des maraîchers pensent que l'utilisation des pesticides devrait être découragée, contre près de la moitié 43,83% qui sont en désaccord et le reste indiquant ne rien en savoir. Par rapport à l'affirmation selon laquelle notre corps peut être résistant aux pesticides, les résultats montrent que 50,64% des maraîchers sont en désaccord, contre 31,92% qui sont d'accord et le reste des répondants déclarent qu'ils ne savent pas. La majorité des répondants (87,66%) pensent fortement que l'utilisation des Equipements de Protection Individuelle (EPI) permet de se protéger contre l'exposition aux pesticides et pensent qu'il est important de se procurer et de porter ces équipements et qu'une bonne manipulation des pesticides contribue à réduire les problèmes de santé.

Tableau 3 : Attitudes des maraîchers sur l'utilisation des pesticides

Questions	Modalités	Pourcentage (%)
Pensez-vous que le fait d'être en contact avec des pesticides entraîne des problèmes de santé ?	Oui	75,75
	Ne sait pas	14,89
	Non	9,36
Pensez-vous que tous les pesticides causent les mêmes problèmes de la santé ?	Fortement en désaccord	28,94
	Ne sais pas	20,43
	Pas d'accord	13,19
	D'accord	8,51
Pensez-vous que l'utilisation des pesticides devrait être découragée ?	Fortement d'accord	4,26
	Fortement d'accord	33,62
	Fortement en désaccord	25,11
	Pas d'accord	18,72
Pensez-vous que notre corps peut être résistant aux pesticides ?	D'accord	17,45
	Ne sais pas	5,11
	Fortement en désaccord	39,15
	Fortement d'accord	21,28
Pensez-vous que l'utilisation des EPI permet de nous protéger contre l'exposition aux pesticides ?	Ne sais pas	17,45
	Pas d'accord	11,49
	D'accord	10,64
	Fortement d'accord	87,66
Pensez-vous qu'il est important de porter les EPI et d'investir dans ces types d'équipements pour se protéger ?	D'accord	8,09
	Ne sais pas	2,13
	Fortement en désaccord	1,7
	Pas d'accord	0,43
Pensez-vous qu'une bonne manipulation des pesticides réduit les problèmes de santé ?	Fortement d'accord	87,66
	D'accord	9,79
	Ne sais pas	1,28
	Pas d'accord	0,85
Pensez-vous qu'une bonne manipulation des pesticides réduit les problèmes de santé ?	Fortement en désaccord	0,43
	Fortement d'accord	73,19
	D'accord	24,26
	Ne sais pas	1,7
Pensez-vous qu'une bonne manipulation des pesticides réduit les problèmes de santé ?	Fortement en désaccord	0,43
	Pas d'accord	0,43

Pratiques d'usages des pesticides

Les résultats du tableau 4 montrent que les insecticides sont plus utilisés par les producteurs (82%), suivi des fongicides (22,55%). La majorité des maraichers achètent les pesticides chez les vendeurs informels au marché de la ville de Ziguinchor (80,43%). Seulement, 33% des maraichers portent toujours des EPI lors de la manipulation des produits phytosanitaires. La majorité (64%) des maraichers affirme ne pas respecter ni le dosage recommandé ni les prescriptions d'usage figurant sur les étiquettes des produits phytosanitaires. De plus, après application des pesticides, 48% et 59% des maraichers déclarent ne pas se laver systématiquement et changer de vêtements, respectivement. Toutefois, plus de 70% ne mange pas, ne boit pas et ne fume pas pendant l'application des pesticides. Par rapport à l'environnement, plus de la moitié des maraichers tiennent compte de la direction et de la vitesse du vent mais aussi du moment de la journée (le soir) lors des traitements. En revanche, 56% des maraichers abandonnent les contenants vides dans la parcelle.

Tableau 4 : Pratiques des maraichers sur l'utilisation des pesticides

Questions	Modalités	Pourcentage (%)
Utilisez-vous des pesticides ?	Oui	83
	Non	17
Classe des pesticides utilisés	Insecticide	81,7
	Fongicide	22,55
	Autres	4
Qui vous vend ces produits ?	Vendeur détaillant	80,43
	Marchand ambulant	1,7
	Autres	0,89
Utilisez-vous des équipements de protection individuelle ?	Toujours	33,62
	Non	25,53
	Parfois	23,83
Respectez-vous le dosage pesticides ?	Non	64
	Oui	36
Respectez-vous les instructions figurant sur l'étiquette ?	Non	64
	Oui	36
Est-ce que vous vous l'avez systématiquement après l'application des pesticides ?	Non	48
	Oui	52
Après application de pesticide est ce que vous changez ou séchez vos habits avant d'aller à la maison ?	Non	59
	Oui	41
Gardez-vous dans un lieu sûr et sécurisé les équipements utilisés pour le traitement des cultures ?	Oui	46
	Non	54
Est-ce qu'il vous arrive de manger ou boire lors que vous manipulez les pesticides ?	Non	76
	Oui	24
Est-ce que vous fumez au moment où vous manipulez les pesticides ?	Non	83
	Oui	17
	Non	80

Questions	Modalités	Pourcentage (%)
Faites-vous la préparation des pesticides à la maison ?	Oui	20
Tenez-vous compte de la direction et la vitesse du vent ?	Oui	54
	Non	46
Tenez-vous compte du moment de journée pour l'application de pesticide ?	Oui	80
	Non	20
Moment d'application	Soir	71,91
	Matin	22,13
	Midi	2,13
Est-ce que vous enfouissez les contenants vides ?	Non	64
	Oui	34
Est-ce que vous laissez les contenants vides dans la parcelle ?	Oui	57
	Non	43
Réutilisez-vous les contenants vides ?	Non	78
	Oui	22
Est-ce que vous brûlez les contenants vides ?	Non	65
	Oui	35
Après le dernier traitement vous attendez combien de jour avant de récolter ?	7 à 14 jours	39,57
	< 7 jours	24,26
	14 à 21 jours	13,62
	>21 jours	5,53

Les facteurs influençant la connaissance, l'attitude et les pratiques sur l'usage des pesticides chez les maraîchers

Une analyse factorielle principale a été effectuée afin de montrer les caractéristiques significatives entre les variables sociodémographiques et les connaissances, attitudes et pratiques. Les résultats du Tableau 5 montrent que le genre ($p=0,010$), la tranche d'âge ($p=0,014$), le statut matrimonial ($p=0,003$), la scolarité ($p<0,001$), la surface de parcelle ($p=0,049$), la formation sur le maraîchage ($p=0,006$) et le revenu global ($p=0,001$) influencent positivement et significativement les connaissances des maraîchers sur les pesticides. L'analyse a aussi révélé que le statut matrimonial ($p=0,022$) influence négativement et significativement l'attitude des maraîchers vis-à-vis des pesticides. Enfin, les pratiques en matière d'usage des pesticides sont positivement et significativement influencées par le genre ($p=0,019$), la tranche d'âge ($p=0,015$), l'expérience ($p<0,001$) et le revenu global ($p<0,001$).

Le Tableau 6 présente les résultats de la régression logistique ajustée des variables socio-démographiques des maraîchers et de leurs niveaux de connaissances, d'attitudes et de pratiques. Les résultats montrent que les hommes avaient 3,179 fois plus de chances d'avoir une bonne connaissance de l'utilisation des pesticides que les femmes (OR=3,179 ; IC à 95% : 0,977-10,347). Il a été aussi noté que les maraîchers âgés de 36 à 45 étaient 3,279 fois plus susceptibles d'avoir une connaissance adéquate sur l'utilisation des

pesticides comparativement aux autres catégories (OR=3,279 ; IC à 95% : 1,114-9,654). L'analyse a également révélé que les maraîchers qui sont chef de ménage avaient 0,481 fois plus de chance d'avoir une bonne connaissance sur l'utilisation des pesticides (OR =0,481 ; IC à 95% : 0,232-0,997). En ce qui concerne l'éducation, les maraîchers qui ont étudié avaient 3,715 fois plus de chance d'acquérir une bonne connaissance sur l'utilisation des pesticides (OR=3,715 ; IC à 95% : 1,786-7,722). De plus, suivre une formation sur le maraîchage augmente de 2,516 fois la probabilité d'avoir une connaissance adéquate (OR=2,516 ; IC à 95% : 0,873-7,250). En outre, les maraîchers dont le revenu est supérieur 500 milles Fcfa avaient 5,540 fois plus de chance d'avoir une bonne connaissance (OR=5,540 ; IC à 95% : 2,317-13,247) sur l'usage des pesticides.

Concernant l'attitude des maraîchers vis-à-vis des pesticides, les résultats montrent qu'être un homme augmente de 3,671 fois la probabilité d'avoir une attitude positive sur les pesticides (OR=3,671 ; IC à 95% : 1,138-11,838). Ils ont aussi révélé que les maraîchers qui sont chef de ménage avaient 0,532 fois plus de chance d'avoir une attitude positive sur l'usage des pesticides (OR=0,532 ; IC à 95% : 0,273-1,038) par rapport à ceux qui ne le sont pas.

S'agissant des pratiques, les maraîchers âgés de 36 à 45 avaient 3,815 fois plus de chance d'appliquer une bonne pratique d'utilisation des pesticides (OR=3,815 ; IC à 95% : 1,296-11,231) comparativement aux autres. De même, les maraîchers dont le revenu est supérieur à 500 milles Fcfa avaient 1,546 fois plus de chance d'appliquer les bonnes pratiques d'usage des pesticides (OR=1,546 ; IC à 95% : 0,632-3,778) par rapport aux maraîchers qui ont un revenu compris entre 300- 500 milles Fcfa, moins de 100 milles Fcfa et ceux qui n'ont pas de revenu.

Tableau 5 : Résultat des tests de corrélation de Chi2

Caractéristiques	Catégories	Connaissance		Chi 2 p-Value	Attitude		Chi 2p-Value	Pratique		Chi 2 p-Value
		Bonne N (%)	Faible N (%)		Positive N (%)	Négative N (%)		Appropriée N (%)	Inappropriée N (%)	
Genre	Homme	23 (79,31)	6 (20,69)	0,010	5 (17,24)	24 (82,76)	0,070	16 (55,17)	13 (44,83)	0,019
	Femme	111 (53,88)	95 (46,12)		70 (33,98)	136 (66,02)		156 (75,73)	50 (24,27)	
Tranche d'âge (ans)	< 25	8 (72,73)	3 (27,27)	0,014	2 (18,18)	9(81,82)	0,395	8 (72,73)	3 (27,27)	0,015
	26-35	19 (57,58)	14 (42,42)		10 (30,30)	23 (69,70)		17 (51,52)	16 (48,48)	
	36-45	44 (72,13)	17 (27,87)		16 (26,23)	45 (73,77)		50 (81,97)	11 (18,03)	
	> 45	63 (48,46)	67 (51,54)		47 (31,91)	83 (63,85)		97 (74,62)	33 (25,38)	
Chef de ménage	Oui	95 (60,13)	63 (39,87)	0,168	29 (37,66)	46 (29,11)	0,187	58 (75,32)	19 (24,68)	0,606
	Non	39 (50,63)	38 (49,35)		48 (62,34)	112 (70,89)		114 (72,15)	44 (27,85)	
Statut matrimonial	Marié	84 (56,38)	65 (43,62)	0,003	46 (30,87)	103(69,13)	0,022	108 (72,48)	41 (26,81)	0,806
	Célibataire	27 (81,82)	6 (18,18)		5 (15,15)	28 (84,85)		23 (69,70)	10 (30,30)	
	Veuf/veuve	22 (42,31)	30 (57,69)		24 (46,15)	28 (53,85)		40 (76,92)	12 (23,08)	
	Divorcé	1 (100)	0 (0,00)		0 (0,00)	1 (100,00)		1 (100)	0 (0,00)	
Scolarisation	Oui	85 (72,65)	32 (27,35)	<0,001	33 (28,21)	84 (71,79)	0,224	83 (73,19)	34 (29,06)	0,438
	Non	49 (41,53)	69 (58,47)		42 (35,59)	76 (64,41)		89 (75,42)	29 (24,58)	
Religion	Musulman	98 (55,37)	79 (44,63)	0,301	61 (34,46)	116 (65,54)	0,089	134 (75,71)	43 (24,29)	0,231
	Chrétien	36 (63,13)	21 (36,84)		13 (22,81)	44 (77,19)		37 (64,91)	20 (35,09)	
	Animiste	0 (0,00)	1(100)		1 (100)	0 (0,00)		1 (100)	0 (0,00)	
Superficie parcelle (m ²)	<200	20 (48,78)	21 (51,22)	0,049	19 (46,34)	22 (53,66)	0,157	23 (56,10)	18 (43,90)	0,065
	200 à 500	43 (50)	43 (50)		27 (31,40)	59 (68,60)		62 (72,09)	24 (27,91)	
	500 à 1000	21 (60)	14 (40)		8 (22,86)	27 (77,14)		28 (80)	7 (20)	
	1000 à 2500	15 (53,57)	13 (50)		11 (39,29)	17 (60,71)		22 (78,57)	6 (21,43)	
	2500 à 5000	15 (53,57)	13 (46,43)		6 (24)	19 (76)		19 (76)	6 (24)	
	>5000	16 (80)	4 (20)		4 (20)	16 (80)		18 (90)	2 (10)	
Expérience sur le maraîchage (an)	< 5	26 (57,02)	25 (49,02)	0,226	12 (23,53)	39 (76,47)	0,297	25 (49,02)	26 (50,98)	<0,001
	5 à 10	24 (50)	24 (50)		18 (37,40)	30 (62,50)		34 (49,02)	26 (50,98)	
	> 10	84 (61,76)	52 (38,24)		45 (33,09)	91 (66,91)		113 (83,09)	23 (16,91)	
Formation sur le maraîchage	Oui	24 (80)	6 (20)	0,006	8 (26,67)	22 (73,33)	0,509	172 (73,19)	63 (26,81)	0,179
	Non	110 (53,66)	95 (46,34)		67 (32,68)	138 (67,32)		147 (71,71)	58 (28,29)	
Revenu (en millier Fcfa)	<100	16 (59,26)	11 (40,74)	0,001	10 (50)	17 (62,96)	0,302	15 (55,56)	12 (44,44)	<0,001
	100 à 300	35 (43,75)	45 (56,25)		27 (33,75)	53 (66,25)		59 (73,75)	21 (26,25)	
	300 à 500	29 (55,77)	23 (44,23)		16 (30,77)	36 (69,23)		43 (82,69)	9 (17,31)	
	>500	48 (78,69)	13 (21,31)		14 (22,95)	47 (77,05)		51 (83,61)	10 (16,39)	

Tableau 6 : Résultat de la régression logistique

Variable	Catégorie	Connaissances		Attitudes			Pratiques			
		Odds Ratio	95% CI		Odds Ratio	95% CI		Odds Ratio	95% CI	
			Inf	Sup		Inf	Sup		inf	Sup
Genre	Homme	3,179***	0,977	10,347	3,671**	1,138	11,838	0,486	0,169	1,396
	Femme	1			1			1		
Tranches d'âge	36-45 ans	3,279**	1,114	9,654	1,544	0,552	4,320	3,815**	1,296	11,231
	< 25 ans	2,588	0,446	15,009	2,311	0,390	13,685	2,128	0,429	10,542
	> 45 ans	1,777	0,606	5,207	1,180	0,427	3,256	2,394	0,833	6,875
Chef ménage	Oui	0,481**	0,232	0,997	0,532***	0,273	1,038	1,101	0,510	2,376
	Non	1			1			1		
Education	Oui	3,715*	1,786	7,728	1,069	0,548	2,086	1,360	0,621	2,979
	Non	1			1			1		
Formation	Oui	2,516***	0,873	7,250	1,034	0,410	2,605	1,413	0,471	4,237
	Non	1			1			1		
Revenu	300-500 milles Fcfa	2,052***	0,904	4,660	1,299	0,591	2,856	1,418	0,566	3,553
	Plus de 100 milles Fcfa	1,895	0,688	5,217	0,803	0,312	2,064	0,390**	0,150	1,012
	Pas de Revenu	0,549	0,152	1,985	0,368	0,109	1,244	0,141*	0,036	0,540
	Plus de 500 milles Fcfa	5,540*	2,317	13,247	1,709	0,771	3,790	1,546	0,632	3,778

Discussion

L'objectif de cette étude a été d'évaluer les connaissances, attitudes et pratiques des maraîchers sur l'usage des pesticides et d'analyser les facteurs socio-démographiques et économiques associés. Il convient de retenir des faits saillants dont nous faisons l'économie dans cette partie.

Caractéristique socio-démographique des maraîchers

Le maraîchage est majoritairement pratiqué par des femmes, ce qui s'expliquerait par un moindre intérêt des hommes pour ce type d'exploitation. Cette tendance corrobore les résultats de Dasylyva et *al.* (2023) à Ziguinchor, qui ont rapporté une proportion de 86 % de femmes maraîchères. En revanche, elle contraste avec les observations de Cissé et *al.*, (2021) dans la zone des Niayes et de Agmas & Adugna (2020) en Éthiopie, où le maraîchage est principalement masculin. La majorité des maraîchers a un âge supérieur ou égal à 45 ans, ce qui pourrait s'expliquer par le fait qu'il s'agit souvent de personnes mariées, responsables de familles nombreuses. Ces résultats rejoignent ceux de Touré (2020) à Banguinéda au Mali, où la tranche d'âge dominante est de 40 à 49 ans. Toutefois, ils diffèrent de ceux de Agmas & Adugna (2020), qui ont observé une proportion plus élevée de jeunes maraîchers (48,7 %). Sur le plan ethnique, les Diolas et les Mandingues sont les plus représentés dans la pratique du maraîchage, ce qui peut être lié à leur forte présence dans la région et à leur ancrage dans des activités agricoles comme la riziculture (ANSD, 2015). Enfin, le niveau d'instruction des maraîchers est majoritairement primaire, ce qui pourrait s'expliquer par les difficultés d'accès au secteur formel pour les personnes peu scolarisées. Ces résultats sont en accord avec ceux de Touré (2020).

Connaissance, attitude et pratique des maraîchers sur l'utilisation des pesticides

Il a été noté que, malgré une connaissance générale des pesticides chez la majorité des maraîchers, des lacunes subsistent quant aux effets environnementaux, aux résidus et à la réglementation en vigueur. Cela étant en lien avec le faible taux de formation formelle et la prépondérance de sources d'information informelles. Ces résultats corroborent ceux de Touré (2020) et Agmas & Adugna (2020). La majorité des maraîchers manifeste une attitude positive envers la gestion des risques, reconnaissant notamment la toxicité des pesticides, l'importance des EPI et des bonnes pratiques de manipulation. Toutefois, un écart persistant est observé entre attitude et pratique. Près d'un tiers des maraîchers adopte encore des comportements à risque incluant le non-respect des doses d'application et des prescriptions, et négligence de l'hygiène après traitement. Ce qui pourrait être expliqué par le faible niveau d'instruction des maraîchers, étant dans l'incapacité de lire et de comprendre

les recommandations sur l'utilisation de ces produits. Ces résultats sont en phase avec les observations de Cissé et *al.* (2021) dans la zone des Niayes (Sénégal). Toutefois, même si certains gestes de protection sont bien connus (utiliser des EPI, éviter de manger, boire ou fumer pendant le traitement, ou préparer les pesticides à domicile), la gestion des emballages reste problématique, avec une majorité les abandonnant dans les champs ou les brûlant, comme en ont aussi fait état Ngakiamia et *al.* (2019) dans la ville de Kinshasa.

Les facteurs influençant les connaissances, attitudes et pratiques des maraîchers

L'étude a permis de comprendre que les hommes ont plus de chance d'avoir une bonne connaissance sur l'utilisation des pesticides par rapport aux femmes. Cela pourrait s'expliquer par leur participation plus fréquente à des formations ou à des réunions de renforcement de compétences sur les pesticides. De plus, les maraîchers ayant suivi des formations avaient davantage de chance d'avoir une meilleure connaissance par rapport aux autres. Ces résultats sont en phase avec ceux de Mubushar et *al.* (2019), qui ont montré que l'éducation et la formation influencent la connaissance des agriculteurs. Les maraîchers âgés de 36 à 45 ans, chefs de ménage et dont le revenu est supérieur à 500 mille FCFA, présentent également une meilleure connaissance de l'utilisation des pesticides. Cette situation s'expliquerait notamment par leur quête active de savoirs, leur maturité, ainsi que leur capacité financière à accéder à des formations de qualité. Ces résultats ne concordent pas avec ceux de Mubushar et *al.* (2019), qui ont conclu que ni l'âge ni le revenu n'avaient d'influence significative sur la connaissance des agriculteurs.

En ce qui concerne l'attitude, les hommes présentent une meilleure disposition vis-à-vis de l'utilisation des pesticides. Cela peut être lié au fait que, dans certaines cultures, ils assument plus souvent les responsabilités agricoles, notamment l'application des produits phytosanitaires. Ces résultats corroborent ceux de Agmas & Adugna (2020). Par ailleurs, les maraîchers chefs de ménage montraient également une meilleure attitude, probablement en raison de leur sens accru des responsabilités familiales, notamment en matière de santé.

Concernant les pratiques, les maraîchers âgés de 36 à 45 ans, ainsi que ceux ayant un revenu supérieur à 500 mille Fcfa, étaient plus enclins à adopter des pratiques appropriées. Ce constat s'explique par leur expérience, qui favorise une meilleure compréhension des risques liés à une utilisation inappropriée des pesticides. En outre, les revenus plus élevés leur permettent d'acquérir le matériel adéquat et les EPI nécessaires.

Conclusion

Cette étude menée dans la ville de Ziguinchor a permis d'évaluer la connaissance, l'attitude et la pratique des maraîchers sur l'utilisation des pesticides, mettant ainsi en lumière la perception globale des acteurs vis-à-vis des pesticides. La connaissance des pesticides est insuffisante chez les maraîchers de la ville de Ziguinchor. Même si la majorité d'entre eux ont une attitude positive sur les pesticides, il est important de noter que les pratiques d'usage des pesticides sont inappropriées dans l'ensemble. Les connaissances, attitudes et pratiques d'usage des pesticides sont fortement corrélées avec l'âge, le sexe, le niveau d'éducation, de formation et le revenu des maraîchers. Dans ce cadre, il est important de renforcer les capacités des maraîchers sur les bonnes pratiques durables d'usage des pesticides. En perspective, il serait intéressant de mener des études sur l'impact environnemental et sanitaire de l'usage des pesticides au niveau des populations urbaines de Ziguinchor

Remerciements

Nos remerciements vont à l'endroit du personnel du Laboratoire d'Agroforesterie et d'Ecologie (LAFE) de l'Université Assane Seck de Ziguinchor et à toute personne qui, de près ou de loin, a contribué à la mise en œuvre de ce travail de recherche. Nos remerciements s'adressent également aux maraîchers qui ont participé à la fourniture de ces précieuses informations.

Contributions de l'auteur

Chaque auteur a contribué de manière significative à l'élaboration de ce manuscrit. SN, MD, BC et LD ont conceptualisé l'étude et élaboré la méthodologie. BD et LGM ont assuré l'acquisition des données. LD, BD et LGM ont rédigé la première version du document. MN et EMD ont revu le manuscrit. SN, MD et BC ont relu et approuvé la version finale.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

Déclaration pour les participants humains : Cette recherche a suivi les orientations du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique du Sénégal ainsi que les procédures du code d'éthique en matière de recherche scientifique du ministère de la santé du Sénégal. Le protocole de

recherche a été approuvé par le conseil scientifique de l'université assane seck de ziguinchor.

References:

1. Adjrah, Y., Dovlo, A., Karou, S. D., Eklou-Gadegbeku, K., Agbonon, A., de Souza, C., & Gbeassor, M. (2013). Survey of pesticide application on vegetables in the Littoral area of Togo. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine: AAEM*, 20(4), Article 4.
2. Agence Ecofin. (2022). *L'Afrique subsaharienne contribuera pour plus de la moitié à l'augmentation de la population mondiale d'ici 2050* (ONU). Agence Ecofin. <https://www.agenceecofin.com/actualites/1207-99627-1-afrique-subsa-harienne-contribuera-pour-plus-de-la-moitie-a-laugmentation-de-la-population-mondiale-d-ici-2050-onu>
3. Agmas, B., & Adugna, M. (2020). Attitudes and practices of farmers with regard to pesticide use in NorthWest Ethiopia. *Cogent Environmental Science*, 6(1), 1791462. <https://doi.org/10.1080/23311843.2020.1791462>
4. ANSD. (2013). *Rapport définitif RGPHAE-2013* (p. 19). Agence National de la statistique et de la Démographie.
5. ANSD. (2015). *Projection de la population du Sénégal, 2013-2063. NSD/MEFP* (p. 175). Agence National de la statistique et de la Démographie.
6. ANSD. (2020). *ANDS. (2020). Situation Economique et Sociale de la région de Ziguinchor, 2017-2018. Service Régional de la Statistique et de la Démographie de Ziguinchor.* (p. 130).
7. ANSD. (2022). *Annuaire de la population du Sénégal 2022* (p. 39). Agence National de la statistique et de la Démographie.
8. ANSD. (2023). *Bulletin Mensuel des Statistiques Economiques et Financières* (p. 109). Agence National de la statistique et de la Démographie. <https://www.ansd.sn/Indicateur/bulletin-mensuel-des-statistiques-economiques-et-financieres>
9. Belem, B. C. D. (2017). *Analyse des déterminants de l'adoption des bonnes pratiques de production de l'anacarde au Burkina Faso* [Université Laval]. <https://core.ac.uk/download/pdf/442646955.pdf>
10. Bhandari, G., Atreya, K., Yang, X., Fan, L., & Geissen, V. (2018). Factors affecting pesticide safety behaviour: The perceptions of Nepalese farmers and retailers. *Science of the total environment*, 631, 1560-1571. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.144>
11. Bourbonnais, R. (2015). *Econométrie : Cours et exercices corrigés* (9e édition). Dunod Paris.

- https://www.academia.edu/download/57262758/LIVRE_econometrie_regis_Bourbonnais.pdf
12. Cho, E., & Kim, S. (2015). Cronbach's Coefficient Alpha: Well Known but Poorly Understood. *Organizational Research Methods*, 18(2), Article 2. <https://doi.org/10.1177/1094428114555994>
 13. Cissé, A., Gueye, C. M. L. B., Dia, S., Kane, A., & Sembène, M. (2021). Choix et utilisation des pesticides dans la zone des Niayes: Cas de Notto Gouye Diama. *Afrique SCIENCE*, 19(2), 55-67.
 14. Climent, M. J., Coscollà, C., López, A., Barra, R., & Urrutia, R. (2019). Legacy and current-use pesticides (CUPs) in the atmosphere of a rural area in central Chile, using passive air samplers. *Science of the Total Environment*, 662, 646-654. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.302>
 15. Cochran, W. G. (1963). *Sampling techniques. 2nd edition*. John Wiley & Sons.
 16. Dasylyva, M., Ndour, N., & Diallo, A. (2023). Diversité et Caractéristiques des Systèmes de Production Agricole Végétale dans la Commune de Ziguinchor au Sénégal. *EuropeanScientific Journal*, 19(3), 120-147. <https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n3p120>
 17. Dasylyva, M., Ndour, N., Diédhiou, M. A. A., & Sambou, B. (2019). Caractérisation Physico-Chimique des Sols des Vallées Agricoles de la Commune de Ziguinchor au Sénégal. *European Scientific Journal May*, 15(15), 165-189. <https://doi.org/10.19044/esj.2019.v15n15p165>
 18. Dasylyva, M., Ndour, N., Ndiaye, O., & Sambou, B. (2017). Analyse de la flore, de la végétation ligneuse et des fonctions des vallées en zone péri-urbaine post-conflit (Ziguinchor, Sénégal). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11(1), 360-377. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v11i1.28>
 19. Diallo, A. (2019). *Analyse des données d'inventaire des pesticides obsolètes et déchets associés du Sénégal* (p. 26) [Rapport de consultation]. Direction de Protection des Végétaux.
 20. Diédhiou, S. O., & Ndiaye, T. M. N. (2021). Caractérisation des catégories d'espaces et contribution du maraîchage à la sécurité alimentaire dans la ville de Ziguinchor au Sénégal. *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 4(5), 1-16. <https://rivieresdusud.iasz.sn/handle/123456789/1632>
 21. Diédhiou, S. O., Sy, O., & Margetic, C. (2018). Agriculture urbaine à Ziguinchor (Sénégal) : Des pratiques d'autoconsommation favorables à l'essor de filières d'approvisionnement urbaines durables. *Espace populations sociétés. Space populations societies*, 2018(3), 21. <https://doi.org/10.4000/eps.8250>

22. Endalew, M., Gebrehiwot, M., & Dessie, A. (2022). Pesticide Use Knowledge, Attitude, Practices and Practices Associated Factors Among Floriculture Workers in Bahirdar City, North West, Ethiopia, 2020. *Environmental Health Insights*, 16, 1-10. <https://doi.org/10.1177/11786302221076250>
23. Kothari, C. R. (2004). *Research methodology: Methods and techniques* (2nd Edition). New Age International. https://qnamuni.dspace.vn/bitstream/QNA/1934/1/1.%20Research_methodology_methods_and_techneiq.pdf
24. Maldani, M., Dekaki, E. M., Nassiri, L., & Ibijbijen, J. (2017). State of art on the use of pesticides in Meknes Region, Morocco. *American Journal of Agricultural Science*, 4(6), 138-148.
25. Mubushar, M., Aldosari, F. O., Baig, M. B., Alotaibi, B. M., & Khan, A. Q. (2019). Assessment of farmers on their knowledge regarding pesticide usage and biosafety. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(7), Article 7. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2019.03.001>
26. Ngakiam, G. N., Mbela, G. K., Pole, C. S., Kyela, C. M., & Komanda, J. A. (2019). Analyse des connaissances, attitudes et pratiques des maraîchers de la Ville de Kinshasa en rapport avec l'utilisation des pesticides et l'impact sur la santé humaine et sur l'environnement. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 26(2), 345-356. <https://search.proquest.com/openview/79dd49b5bfc7f271eac36b5eca3eafda/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2031961>
27. Oerke, E.-C. (2006). Crop losses to pests. *Journal of agricultural science*, 144(1), 31-43. <https://doi.org/10.1017/S0021859605005708>
28. Sagna, P., Ndiaye, O., Diop, C., Niang, A. D., & Sambou, P. C. (2016). Les variations récentes du climat constatées au Sénégal sont-elles en phase avec les descriptions données par les scénarios du GIEC? 2268-3798.
29. Samuel, O., & Saint-Laurent, L. (2001). *Guide de prévention pour les utilisateurs de pesticides en agriculture maraîchère*. Institut de Recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail. <https://pharesst.irsst.qc.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=1041&context=guides>
30. Sappamrer, R., & Thammachai, A. (2020). Factors affecting use of personal protective equipment and pesticide safety practices: A systematic review. *Environmental research*, 185, 109444. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109444>
31. Savary, S., Willocquet, L., Pethybridge, S. J., Esker, P., McRoberts, N., & Nelson, A. (2019). The global burden of pathogens and pests on

- major food crops. *Nature ecology & evolution*, 3(3), 430-439.
<https://doi.org/10.1038/s41559-018-0793-y>
32. Shattuck, A., Werner, M., Mempel, F., Dunivin, Z., & Galt, R. (2023). Global pesticide use and trade database (GloPUT) : New estimates show pesticide use trends in low-income countries substantially underestimated. *Global Environmental Change*, 81, 28.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2023.102693>
33. Singh, R., Thakur, P., Thakur, A., Kumar, H., Chawla, P., V. Rohit, J., Kaushik, R., & Kumar, N. (2021). Colorimetric sensing approaches of surface-modified gold and silver nanoparticles for detection of residual pesticides : A review. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 101(15), 3006-3022.
<https://doi.org/10.1080/03067319.2020.1715382>
34. Tostado, L., & Bollmoht, S. (2024). *Atlas des pesticides au Sénégal : Faits et chiffres sur les substances chimiques toxiques dans l'agriculture*.
35. Touré, A. A. dit P. (2020). *Connaissance, Attitude et Pratique des maraîchers sur l'usage rationnel des pesticides à Bamako et à Baguinéda* [Thesis, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako].
36. Toure, A., Cabral, M., Bah, F., Lam, A., Ly, M., Ly, M. D., Sylla, A., Diop, C., & Fall, M. (2022). Intoxications aux pesticides au Sénégal : Données du centre Antipoison de 2009 à 2020. *Toxicologie Analytique et Clinique*, 34(3), S173. <https://doi.org/10.1016/j.toxac.2022.06.299>
37. Yarou, B. B., Silvie, P., Komlan, F. A., Mensah, A., Alabi, T., Verheggen, F., & Francis, F. (2017). *Pesticidal plants and vegetable crop protection in West Africa. A review*. 21(4), 288-304.
<https://doi.org/10.5555/20183024839>