

Usage de pesticides interdits et non homologués en maraîchage périurbain à Kinshasa : cas de Kimwenza et Ndjili Cecomaf

René Kasende Disashi
Belloty Mundadi Ngeteke
Dorcas Sola Tabitha
Prescilia Mabubu Pembe
Fanny Bakomba Kikobo
Denise Okito Wikanu
Esthèr Mpiana Mukania
Sarah Kinsona Bombili
Esther Kimpala Karuna

Centre d'Excellence Chimique, Biologique, Radiologique et Nucléaire (CoE-CBRN), Ministère de l'Enseignement Supérieur, Universitaire, Recherche Scientifique et Innovation Technologique, Kinshasa, RD Congo

Clément Munganga Kilingwa
Rosie Mubindukila Nzamba

Centre d'Excellence Chimique, Biologique, Radiologique et Nucléaire (CoE-CBRN), Ministère de l'Enseignement Supérieur, Universitaire, Recherche Scientifique et Innovation Technologique, Kinshasa, RD Congo
Mention Sciences de la vie, Faculté des Sciences et Technologies, Université de Kinshasa, Kinshasa, République Démocratique du Congo

[Doi:10.19044/esj.2026.v22n18p194](https://doi.org/10.19044/esj.2026.v22n18p194)

Submitted: 20 March 2026

Accepted: 10 June 2026

Published: 30 June 2026

Copyright 2026 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Kasende Disashi, R., Mundadi Ngeteke, B., Sola Tabitha, D., Mabubu Pembe, P., Bakomba Kikobo, F., Okito Wikanu, D., Mpiana Mukania, E., Kinsona Bombili, S., Kimpala Karuna, E., Munganga Kilingwa, C., & Mubindukila Nzamba, R. (2026). *Usage de pesticides interdits et non homologués en maraîchage périurbain à Kinshasa : cas de Kimwenza et Ndjili Cecomaf*. European Scientific Journal, ESJ, 22 (18), 194.

<https://doi.org/10.19044/esj.2026.v22n18p194>

Résumé

L'agriculture maraîchère joue un rôle crucial pour la sécurité alimentaire de Kinshasa, capitale de la République démocratique du Congo

(environ 15 millions d'habitants). Cependant, cette activité est confrontée à un enjeu majeur de santé publique et environnemental : l'usage incontrôlé de pesticides, incluant des produits interdits et non homologués. Cette étude visait à documenter la prévalence et les caractéristiques de l'usage des pesticides interdits et non homologués en agriculture périurbaine à Kinshasa, et à analyser les connaissances, attitudes et pratiques des exploitants face aux risques sanitaires associés. Une approche méthodologique mixte a été utilisée, combinant un questionnaire structuré administré à 68 maraîchers (32 à Kimwenza, 36 à Ndjili Cecomaf) et des entretiens semi-directifs. Les données ont été collectées du 10 juin au 20 juillet 2025. L'analyse descriptive des données quantitatives a été réalisée à l'aide des logiciels R 4.2.0 et Microsoft Excel 2010, tandis que les données qualitatives ont fait l'objet d'une analyse de contenu thématique. Les résultats révèlent une dépendance alarmante aux circuits informels d'approvisionnement (marchés locaux : 65,6 % à Kimwenza, 55,6 % à Ndjili ; vendeurs ambulants : 34,4 % à Kimwenza, 44,4 % à Ndjili). La comparaison entre les 27 produits recensés et la liste officielle des pesticides interdits en RDC a permis d'identifier six produits formellement prohibés : Banko Plus (carbendazime), Thiodan (endosulfan), M-D Thoate (diméthoate), Oxam (oxamyl), Sniper DDVP (dichlorvos), Carbox (carbendazime). Un écart profond est constaté entre la connaissance déclarée des risques (94,3 % des maraîchers) et l'adoption de mesures de protection : seulement 9,6 % utilisent un équipement de protection complet, tandis que 32,7 % ne prennent aucune précaution. Le déficit de formation est massif (53,1 % à Kimwenza, 41,7 % à Ndjili). Par ailleurs, 84,8 % des enquêtés déclarent avoir connaissance de cas d'intoxication dans leur entourage. Cette étude souligne l'urgence d'interventions intégrées combinant : (i) contrôle renforcé des circuits informels d'importation et de distribution ; (ii) campagnes de sensibilisation et de formation transformant les connaissances en comportements sûrs ; (iii) soutien accru aux alternatives agroécologiques (biopesticides, lutte intégrée) ; (iv) recherche-action pour évaluer la contamination environnementale et les impacts épidémiologiques.

Mots-clés: Pesticides interdits, Maraîchage, Kinshasa, Risques sanitaires perçus, Agriculture périurbaine

Use of Banned and Unregistered Pesticides in Peri-Urban Vegetable Farming in Kinshasa: The Cases of Kimwenza And Ndjili Cecomaf

René Kasende Disashi
Belloty Mundadi Ngeteke
Dorcas Sola Tabitha
Prescilia Mabubu Pembe
Fanny Bakomba Kikobo
Denise Okito Wikanu
Esthèr Mpiana Mukania
Sarah Kinsona Bombili
Esther Kimpala Karuna

Center of Excellence for Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear (CBRN) Security (CoE-CBRN), Ministry of Higher Education, Universities, Scientific Research, and Technological Innovation, Kinshasa, DR Congo

Clément Munganga Kilingwa
Rosie Mubindukila Nzamba

Center of Excellence for Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear (CBRN) Security (CoE-CBRN), Ministry of Higher Education, University Affairs, Scientific Research, and Technological Innovation, Kinshasa, DRC
Life Sciences Department, Faculty of Science and Technology,
University of Kinshasa, Kinshasa, Democratic Republic of the Congo

Abstract

Market gardening plays a crucial role in ensuring food security in Kinshasa, the capital of the Democratic Republic of the Congo (population approximately 15 million). However, this activity faces a major public health and environmental challenge: the uncontrolled use of pesticides, including banned and unregistered products. This study aimed to document the prevalence and characteristics of the use of banned and unregistered pesticides in peri-urban agriculture in Kinshasa, and to analyze farmers' knowledge, attitudes, and practices regarding the associated health risks. A mixed-methods approach was used, combining a structured questionnaire administered to 68 vegetable farmers (32 in Kimwenza, 36 in Ndjili Cecomaf) and semi-structured interviews. Data were collected from June 10 to July 20, 2025. Descriptive analysis of the quantitative data was performed using R 4.2.0 and Microsoft Excel 2010, while the qualitative data underwent thematic content analysis. The results reveal an alarming dependence on informal supply channels (local markets: 65.6% in Kimwenza, 55.6% in Ndjili; street

vendors: 34.4% in Kimwenza, 44.4% in Ndjili). A comparison of the 27 products identified with the official list of banned pesticides in the DRC revealed six products that are strictly prohibited: Banko Plus (carbendazim), Thiodan (endosulfan), M-D Thoate (dimethoate), Oxam (oxamyl), Sniper DDVP (dichlorvos), and Carbex (carbendazim). A significant gap was observed between reported awareness of risks (94.3% of vegetable farmers) and the adoption of protective measures: only 9.6% use full protective gear, while 32.7% take no precautions at all. The lack of training is widespread (53.1% in Kimwenza, 41.7% in Ndjili). In addition, 84.8% of respondents reported being aware of cases of poisoning among their acquaintances. This study highlights the urgent need for integrated interventions combining: (i) enhanced monitoring of informal import and distribution channels; (ii) awareness and training campaigns that translate knowledge into safe behaviors; (iii) increased support for agroecological alternatives (biopesticides, integrated pest management); (iv) action research to assess environmental contamination and epidemiological impacts.

Keywords: Banned pesticides, Vegetable farming, Kinshasa, Perceived health risks, Peri-urban agriculture

Introduction

L'agriculture maraîchère occupe une place centrale dans les stratégies de subsistance des ménages urbains et périurbains en Afrique subsaharienne. Face à une croissance démographique rapide, au chômage endémique et à la fragilité des systèmes économiques, de nombreuses familles se tournent vers la production de légumes comme source de revenus et d'alimentation (Bongo *et al.*, 2025 ; Jean de Dieu *et al.*, 2021).

L'analyse des perceptions des agriculteurs montre que l'utilisation des pesticides pour lutter contre les ravageurs est devenue une pratique courante dans les cultures maraîchères en Afrique, principalement pour optimiser les rendements (Ngweme *et al.*, 2019 ; Adjrah *et al.*, 2013). Cependant, l'intensification et la modernisation des pratiques agricoles, combinées à l'usage non contrôlé de produits phytosanitaires, exposent à des risques sanitaires et environnementaux importants.

En République Démocratique du Congo (RDC), la ville de Kinshasa connaît une croissance démographique rapide, alimentée par un taux de natalité élevé et un exode rural marqué. Avec près de 15 millions d'habitants, la capitale fait face à des défis majeurs en matière de sécurité alimentaire, d'emploi et de santé publique.

Les cultures maraîchères jouent un rôle majeur dans l'amélioration de la sécurité alimentaire et nutritionnelle, avec une production annuelle d'environ 150 000 tonnes de légumes répartis sur une vingtaine d'espèces

(Minengu *et al.*, 2018). Toutefois, cette activité est confrontée à plusieurs difficultés. Outre les questions de rentabilité et d'accès au foncier, l'utilisation des pesticides pour lutter contre les bioagresseurs représente un enjeu majeur.

L'usage de pesticides non homologués ou formellement interdits dans les sites maraîchers de Kimwenza et Ndjili Cecomaf est particulièrement préoccupant. Ces produits, souvent interdits par la réglementation nationale et les conventions internationales (Convention de Rotterdam, classification OMS), exposent les agriculteurs à des dangers sanitaires graves (intoxications aiguës, maladies chroniques) et participent à la dégradation des sols, de l'eau et de la biodiversité.

Pourtant, les motivations qui poussent les maraîchers à utiliser ces pesticides restent peu explorées. Mieux comprendre les facteurs socio-économiques, culturels et techniques à l'origine de cette pratique est crucial pour concevoir des interventions adaptées visant à préserver la santé publique et l'environnement.

Question de recherche

Quels sont les pesticides interdits et non homologués utilisés par les maraîchers de Kimwenza et Ndjili Cecomaf, quelles sont leurs pratiques phytosanitaires et leurs connaissances des risques associés ?

Objectif général

Documenter la prévalence et les caractéristiques de l'usage des pesticides interdits et non homologués en agriculture périurbaine à Kinshasa, ainsi que les risques sanitaires perçus par les exploitants agricoles des sites de Kimwenza et Ndjili Cecomaf.

Objectifs spécifiques :

- i. Identifier les différents pesticides interdits et non homologués utilisés dans les exploitations agricoles de Kimwenza et Ndjili Cecomaf ;
- ii. Évaluer les connaissances, attitudes et pratiques des maraîchers vis-à-vis des risques liés à ces pesticides ;
- iii. Analyser les facteurs explicatifs de l'usage persistant de ces produits.

Cette étude est importante car elle fournit des données factuelles sur une pratique à risque encore mal documentée à Kinshasa. Elle permet de :

- Mieux comprendre les dangers pour la santé des agriculteurs et la pollution des milieux naturels ;
- Sensibiliser les acteurs (producteurs, autorités, consommateurs) à ces risques ;
- Fournir aux autorités des éléments pour créer des réglementations agricoles plus adaptées et renforcer les contrôles ;

- Encourager le développement de méthodes de culture respectueuses de l'environnement, assurant ainsi la sécurité alimentaire et le bien-être des habitants.

Matériel et méthodes

Milieu d'étude

Situation géographique

L'étude a été menée dans la ville de Kinshasa, capitale de la République Démocratique du Congo, précisément sur deux sites maraîchers : Kimwenza, situé dans la commune de Mont-Ngafula (sud-ouest de Kinshasa), et Cecomaf, localisé dans la commune de Ndjili (est de Kinshasa). Ces deux sites sont représentatifs de l'agriculture périurbaine kinoise, avec des caractéristiques contrastées en termes d'accessibilité, de pression foncière et d'organisation des producteurs (figure1).

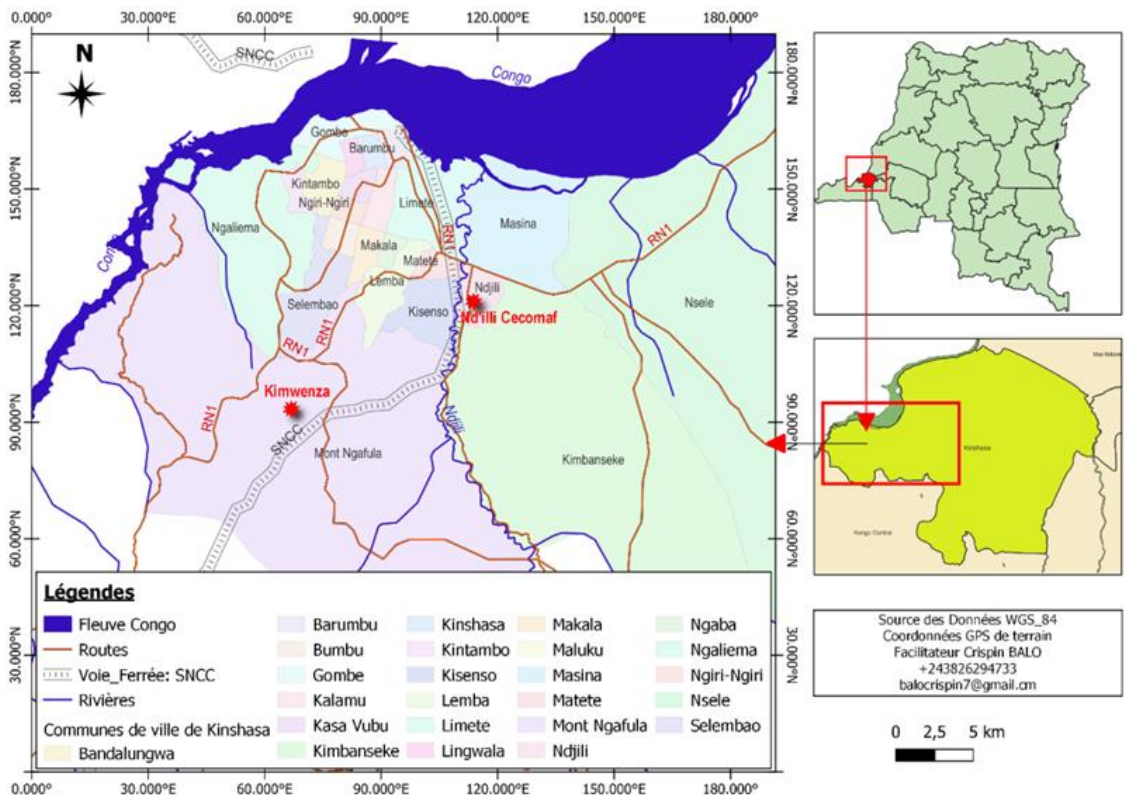


Figure 1: Carte des sites maraîchers enquêtés

Climat

La région de Kinshasa bénéficie d'un climat tropical de type Aw selon la classification de Köppen, caractérisé par une chaleur humide et une alternance entre une saison des pluies et une saison sèche. La saison des pluies

s'étend sur environ huit mois, de la mi-septembre à la mi-mai, avec des précipitations annuelles moyennes atteignant environ 1500 mm. La saison sèche dure environ quatre mois, de la mi-mai à la mi-septembre. La température annuelle moyenne varie entre 22,5 et 25°C.

La présence de cours d'eau dans la zone étudiée (rivière Lukaya à Kimwenza, zones marécageuses à Ndjili) constitue un avantage pour l'irrigation des cultures maraîchères durant la saison sèche. Pendant la saison des pluies, l'abondance des précipitations provoque une montée du niveau de la nappe phréatique, qui peut parfois affleurer à la surface (Jean de Dieu et *al.*, 2021).

Sol

Les sites maraîchers de Kinshasa sont majoritairement caractérisés par des sols à texture très légère (sablo-limoneux). Ces sols présentent un déficit en colloïdes minéraux, ce qui se traduit par une fertilité chimique limitée, une structuration faible et une capacité réduite à retenir l'eau utile pour les cultures (Jean de Dieu et *al.*, 2021).

Dans la région du Pool Malebo, on observe progressivement l'apparition de sols organiques, para-tourbeux et tourbeux à mesure que l'on se rapproche du fleuve Congo. Par ailleurs, des sols à texture argilo-sableuse sont présents au sud-ouest de Kinshasa, notamment dans la vallée de la Lukaya (Alifua et Mafuka, 2020 ; ACF, 2009). Dans l'ensemble, les caractéristiques générales des sols de Kinshasa, comme leur faible capacité de rétention en eau et en éléments nutritifs, les rendent peu favorables à une production agricole intensive sans apports d'intrants.

L'étude a porté sur l'utilisation des pesticides chimiques dans la production maraîchère, en se concentrant spécifiquement sur les sites de Kimwenza et de Ndjili Cecomaf. Une approche méthodologique mixte (mixed-methods) a été mobilisée, combinant :

1. Une approche quantitative : questionnaire structuré administré aux maraîchers ;
2. Une approche qualitative : entretiens semi-directifs approfondis avec un sous-échantillon de maraîchers (n=15) pour trianguler et approfondir les données quantitatives.

Cette approche mixte permet de mieux comprendre non seulement la prévalence des pratiques, mais aussi les logiques et perceptions qui les sous-tendent.

La population cible était constituée de l'ensemble des maraîchers actifs sur les deux sites au moment de l'enquête. La taille de l'échantillon a été déterminée à 68 maraîchers, sélectionnés selon la méthode suivante :

- Un échantillonnage aléatoire simple a été réalisé à partir des listes des producteurs actifs fournies par les responsables locaux des sites (chefs de groupements, présidents d'associations maraîchères) ;
- La répartition s'est faite proportionnellement à la taille estimée de chaque site : 32 maraîchers à Kimwenza, 36 à Ndjili Cecomaf.

Les critères d'inclusion étaient : être âgé d'au moins 18 ans, pratiquer le maraîchage sur le site depuis au moins six mois, et consentir à participer à l'étude.

Collecte des données

La collecte des données s'est déroulée du 10 juin au 20 juillet 2025. Dix enquêteurs, choisis pour leur expérience et leur connaissance du maraîchage, ont été formés pendant une journée. Le questionnaire a porté sur :

- Les objectifs de l'étude et les aspects éthiques ;
- La technique d'administration du questionnaire ;
- Les aspects liés à l'utilisation des intrants chimiques ;
- Les enjeux socioéconomiques et environnementaux de la production maraîchère ;
- La localisation des sites d'enquête et leur accessibilité.

Le questionnaire structuré comprenait les sections suivantes : Caractéristiques sociodémographiques (âge, sexe, niveau d'instruction, expérience, taille de l'exploitation, statut foncier, revenus mensuels) ; Pratiques agricoles (types de cultures, méthodes phytosanitaires, fréquence et dosage des traitements) ; Sources d'approvisionnement en pesticides (marchés locaux, vendeurs ambulants, boutiques agropastorales, etc.) ; Types de pesticides utilisés (nom commercial, matière active, statut réglementaire) ; Connaissances sur les risques sanitaires et environnementaux ; Formation reçue et sources d'information ; Usage des équipements de protection individuelle (EPI) ; Perception des risques et pratiques alternatives (biopesticides). Quinze entretiens semi-directifs (8 à Ndjili, 7 à Kimwenza) ont été menés pour approfondir les thèmes suivants : logiques d'approvisionnement, représentations des risques, freins à l'adoption des EPI, perception des alternatives.

Deux catégories de variables ont été retenues : âge, sexe, niveau d'instruction, expérience en maraîchage (nombre d'années), taille de l'exploitation, statut foncier (propriétaire, locataire, occupation informelle), revenus mensuels estimés.

Variables spécifiques de l'étude qui ont été évalués : Type de pesticides utilisés (avec classification : interdit / non homologué / autorisé sous conditions) ; Sources d'approvisionnement ; Fréquence et dosage d'utilisation

; Niveau de connaissance des effets sur la santé et l'environnement ; Formation reçue (oui/non, source, contenu) ; Usage d'équipements de protection individuelle (EPI : gants, masque, bottes, lunettes, vêtements de protection) ; Perception du risque (dangers perçus, gravité, probabilité) et Pratiques alternatives (biopesticides, méthodes naturelles).

Classification des pesticides

Les pesticides ont été classés en trois catégories sur la base de la liste officielle des 35 produits phytosanitaires interdits en RDC (Ministère de l'Agriculture, Secrétariat Général, Direction protection des végétaux, 2023) ; des conventions internationales (Convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause, classification OMS des pesticides) ainsi que des réglementations nationales relatives à l'homologation des produits phytosanitaires.

Les trois catégories :

- **Interdit** : produit dont la matière active figure explicitement sur la liste nationale des produits prohibés, quelle que soit sa dénomination commerciale. Ces produits sont normalement retirés du marché pour destruction.
- **Non homologué** : produit ne figurant pas sur la liste officielle des pesticides autorisés en RDC, ou dont l'importation et la distribution sont illicites (absence d'enregistrement, de distributeur identifié, d'étiquetage conforme).
- **Autorisé sous conditions** : produit dont la matière active est autorisée par la réglementation, mais dont l'usage sans formation ni respect des doses et précautions d'emploi présente des risques.

Traitement et analyse des données

Des méthodes statistiques descriptives ont été appliquées pour le traitement et l'analyse des données quantitatives à l'aide des logiciels R 4.2.0 (R Core Team, 2025) et Microsoft Excel 2010. Les résultats sont présentés sous forme de fréquences (effectifs n et pourcentages %) pour l'ensemble des variables. Compte tenu de la taille modeste de l'échantillon (n=68), les pourcentages sont systématiquement accompagnés des effectifs correspondants. Les entretiens semi-directifs ont été intégralement retranscrits. Une analyse thématique de contenu a été réalisée, avec codification manuelle des principaux thèmes émergents (logiques d'achat, freins à la protection, perception des alternatives).

Une information claire sur les objectifs de l'étude, les procédures, l'absence de risques majeurs et le caractère volontaire de la participation a été fournie à chaque participant. Le consentement éclairé verbal a été obtenu avant

chaque entretien. L'anonymat et la confidentialité des données ont été garantis : les questionnaires sont anonymes et les noms des participants n'apparaissent dans aucun rapport. Les participants ont été informés de leur droit de se retirer de l'étude à tout moment sans conséquence négative.

Résultats

Caractéristiques sociodémographiques des répondants

Les caractéristiques sociodémographiques des maraîchers enquêtés à Kimwenza et à Ndjili (Cecomaf) sont présentées dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1: Caractéristiques sociodémographiques des maraîchers enquêtés à Kimwenza et Ndjili Cecomaf (effectifs et pourcentages)

Variabes	Modalités	Kimwenza (n=32)	Ndjili Cecomaf (n=36)
Sexe	Féminin	14 (43,8%)	8 (22,2%)
	Masculin	18 (56,3%)	28 (77,8%)
Âge	Moins de 25 ans	4 (12,5%)	5 (13,9%)
	25-34 ans	3 (9,4%)	7 (19,4%)
	35-44 ans	11 (34,4%)	11 (30,6%)
	45-54 ans	5 (15,6%)	5 (13,9%)
	55 ans et plus	9 (28,1%)	8 (22,2%)
Niveau d'éducation	Aucun diplôme	6 (18,8%)	8 (22,2%)
	École primaire	5 (15,6%)	3 (8,3%)
	École secondaire	19 (59,4%)	24 (66,7%)
	Diplôme universitaire	2 (6,3%)	1 (2,8%)
Ancienneté dans la zone	Moins d'un an	2 (6,3%)	3 (8,3%)
	1-5 ans	7 (21,9%)	2 (5,6%)
	Plus de 5 ans	23 (71,9%)	31 (86,1%)

L'analyse des variables sociodémographiques (tableau 1) révèle que le maraîchage dans les sites de Kimwenza et Ndjili Cecomaf est majoritairement pratiqué par des hommes. La sous-représentation des femmes est plus marquée à Ndjili Cecomaf (22,2%, soit 8 femmes sur 36) qu'à Kimwenza (43,8%, soit 14 femmes sur 32). La tranche d'âge dominante est celle des 35-44 ans (34,4% à Kimwenza, 30,6% à Ndjili). Les jeunes de moins de 25 ans sont très peu représentés (12,5% à Kimwenza, 13,9% à Ndjili), témoignant d'un faible engouement juvénile pour cette activité. Le niveau d'instruction secondaire prédomine largement dans les deux sites (59,4% à Kimwenza, 66,7% à Ndjili). Les diplômés universitaires sont très rares (6,3% à Kimwenza, 2,8% à Ndjili). L'analphabétisme ou l'absence de diplôme concerne 18,8% des répondants à Kimwenza et 22,2% à Ndjili. L'expérience dans le domaine est élevée : plus de cinq années de pratique concernent 71,9% des répondants (n=23) à Kimwenza et 86,1% (n=31) à Ndjili Cecomaf, indiquant une population

majoritairement expérimentée et stable. Les nouveaux entrants (moins d'un an d'expérience) restent marginaux (6,3% à Kimwenza, 8,3% à Ndjili).

Pratiques agricoles

Types de cultures pratiquées

Les types de cultures pratiquées sur les sites de Kimwenza et de Ndjili Cecomaf sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2: Proportion de maraîchers cultivant chaque légume dans les sites de Kimwenza et Ndjili Cecomaf

Légumes cultivés (nom scientifique)	Kimwenza (n=27 maraîchers cultivant des légumes)	Ndjili Cecomaf (n=36 maraîchers)
Amarante (<i>Amaranthus cruentus</i> ou <i>Amaranthus hybridus</i>)	65% (n=17)	75% (n=27)
Chou (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i>)	60% (n=16)	80% (n=29)
Laitue (<i>Lactuca sativa</i>)	55% (n=15)	0% (n=0)
Grande morelle (<i>Solanum nigrum</i>)	50% (n=14)	0% (n=0)
Tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>)	0% (n=0)	85% (n=31)
Poivron (<i>Capsicum annuum</i>)	0% (n=0)	70% (n=25)
Oignon (<i>Allium cepa</i>)	0% (n=0)	65% (n=23)
Aubergine (<i>Solanum melongena</i>)	0% (n=0)	60% (n=22)
Petit gombo (<i>Abelmoschus esculentus</i>)	45% (n=12)	0% (n=0)
Chou pommé (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> f. <i>alba</i>)	0% (n=0)	55% (n=20)

Selon le tableau 2, dans les deux sites considérés, les pratiques agricoles des maraîchers sont très largement dominées par la production de légumes. À Ndjili Cecomaf, 100% des maraîchers enquêtés (n=36) cultivent exclusivement des légumes, ce qui traduit une spécialisation ou une préférence marquée pour ce type de culture. À Kimwenza, bien que la majorité des maraîchers (84,4%, n=27) pratiquent également la culture des légumes seules, 15,6% (n=5) associent les légumes aux cultures fruitières (essentiellement bananiers plantains et agrumes). Cette diversité culturelle implique des pressions parasitaires variées, ce qui influence directement les stratégies phytosanitaires.

Méthodes phytosanitaires de lutte contre les ravageurs

La figure 2 révèle une forte utilisation des pesticides chimiques, avec des différences notables entre sites : 90,6% (n=29) à Kimwenza contre 63,9% (n=23) à Ndjili Cecomaf. À Kimwenza, 3,1% (n=1) n'emploient aucune méthode de protection, tandis qu'à Ndjili Cecomaf, tous les maraîchers (100%, n=36) appliquent une forme de protection (chimique ou autre).

À Ndjili Cecomaf, 36,1% (n=13) des maraîchers déclarent utiliser des méthodes alternatives ou complémentaires (biopesticides artisanaux, extraits de plantes, cendres). Ces différences pourraient s'expliquer par un meilleur accès aux pesticides à Kimwenza (proximité du marché de Matete) ou une plus grande sensibilisation à l'agroécologie à Ndjili Cecomaf (présence d'ONG actives sur le site).

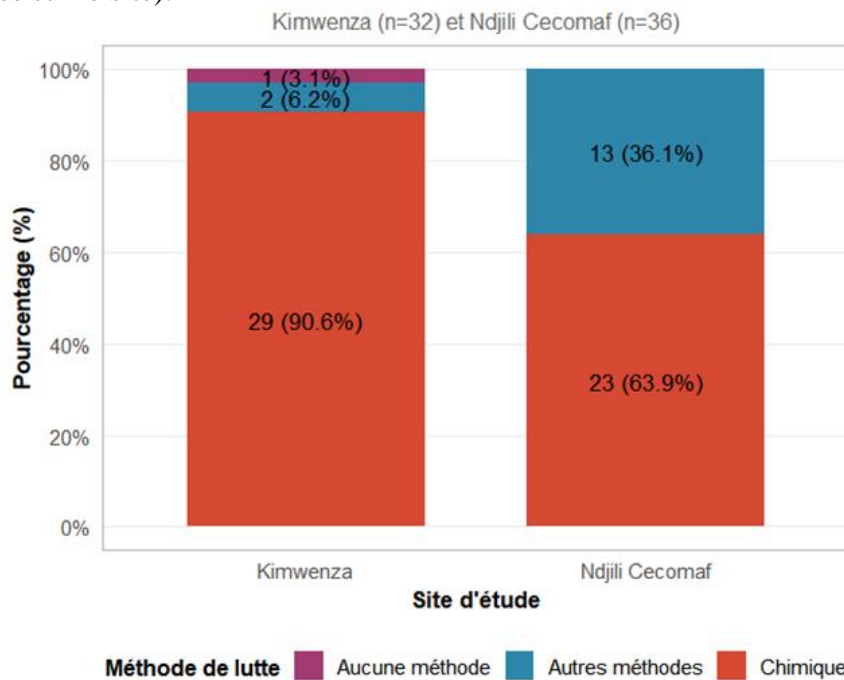


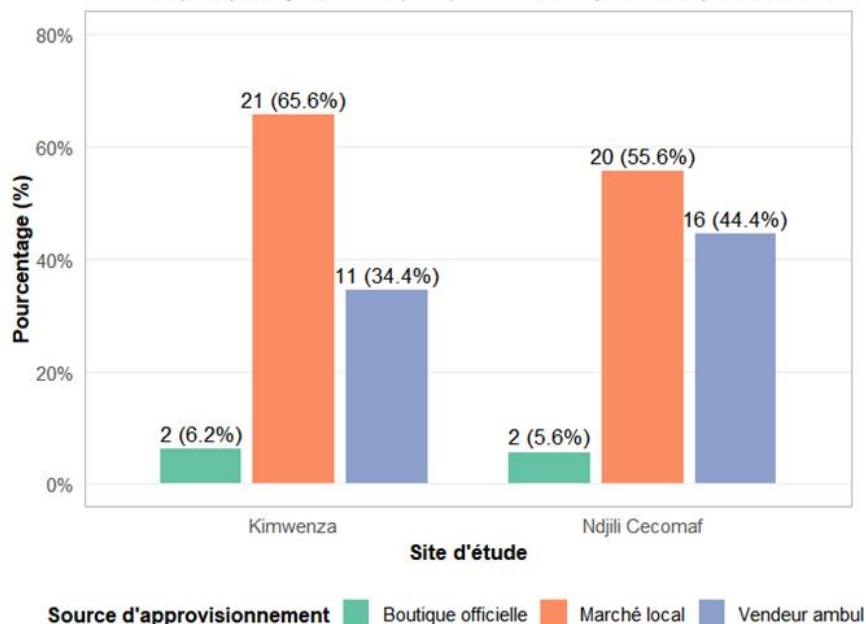
Figure 2: Méthodes phytosanitaires utilisées par les maraîchers enquêtés pour lutter contre les ravageurs et agents pathogènes des cultures

Provenance des pesticides

Les résultats de la figure 3 montrent que les marchés locaux sont la principale source d'approvisionnement en pesticides pour les maraîchers, avec 65,6% (n=21) à Kimwenza et 55,6% (n=20) à Ndjili Cecomaf. Les circuits informels (vendeurs ambulants ou revendeurs sur les sites non réglementés) sont également très présents, surtout à Ndjili Cecomaf (44,4%, n=16) contre 34,4% (n=11) à Kimwenza. Les boutiques agropastorales officielles sont très peu utilisées (respectivement 6,3% et 5,6%). Cette forte dépendance aux circuits non contrôlés expose les maraîchers à des risques liés à l'utilisation de pesticides non homologués, contrefaits ou de qualité douteuse.

Figure 3: Provenance des pesticides utilisés par les maraîchers enquêtés

Kimwenza (n=32) et Ndjili Cecomaf (n=36) - Un maraîcher peut utiliser plusieurs sources



Note : les pourcentages peuvent dépasser 100% car certains maraîchers utilisent plusieurs sources.

Formation ou sensibilisation antérieure à l'usage des pesticides

Les résultats de la figure 4 montrent une faible couverture en formation sur l'utilisation des pesticides. Plus de la moitié des maraîchers de Kimwenza (53,1%, n=17) et plus de quatre sur dix à Ndjili Cecomaf (41,7%, n=15) n'ont bénéficié d'aucune formation préalable. Les ONG jouent un rôle clé, formant 40,6% (n=13) des maraîchers à Kimwenza et 47,2% (n=17) à Ndjili Cecomaf. Les autres sources (agronomes des services de vulgarisation, vendeurs de produits, etc.) restent marginales (6,3% à Kimwenza, 11,1% à Ndjili). Ce déficit de formation expose les maraîchers à des risques sanitaires et environnementaux majeurs, soulignant l'urgence de renforcer les capacités par des formations structurées et accessibles.

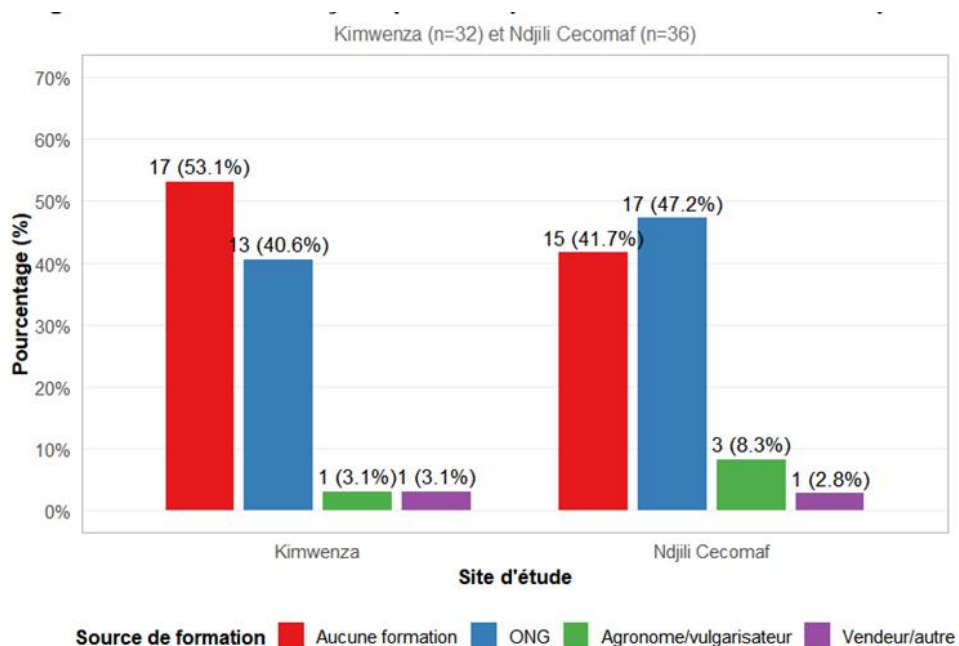


Figure 4: Formations reçues par les répondants sur l'utilisation des pesticides

Fréquence des traitements phytosanitaires

Les résultats de la figure 5 révèlent une fréquence plus élevée d'utilisation des pesticides à Ndjili Cecomaf, où 80,5% (n=29) des maraîchers traitent une à deux fois par semaine, contre seulement 43,7% (n=14) à Kimwenza. Les pratiques sont plus variées et espacées à Kimwenza, avec 34,4% (n=11) de traitements mensuels et 21,9% (n=7) de traitements rares (uniquement en cas d'infestation sévère). Cette différence peut refléter soit une pression parasitaire perçue comme plus forte à Ndjili Cecomaf (liée aux conditions microclimatiques et à la densité des cultures), soit une surutilisation potentielle des pesticides sur ce site. Les entretiens qualitatifs ont révélé que de nombreux maraîchers à Ndjili appliquent des traitements de façon préventive systématique, indépendamment de la présence réelle de ravageurs.

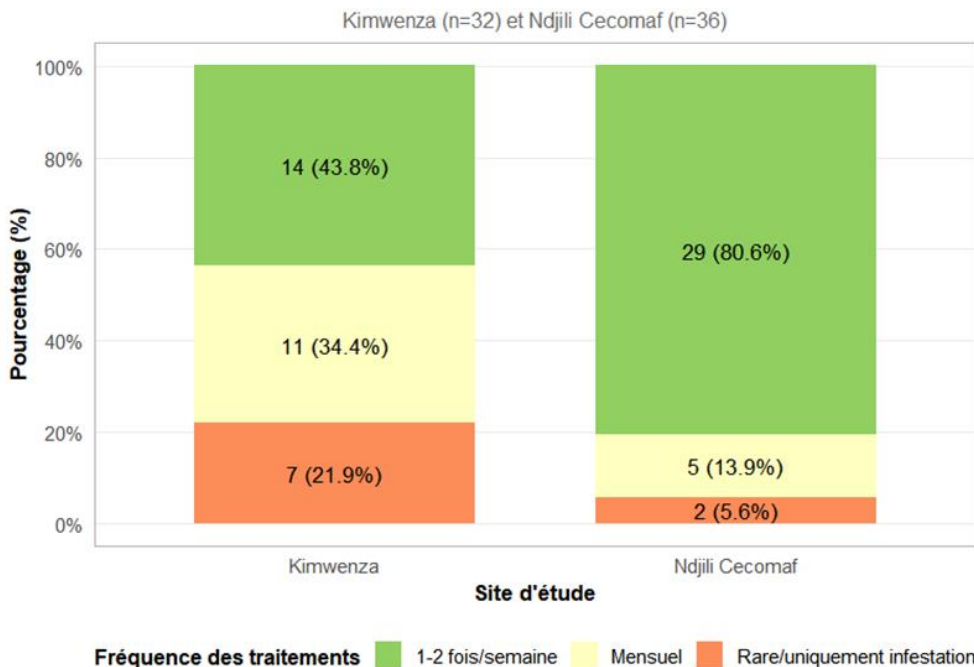


Figure 5: Fréquence d'application des traitements phytosanitaires par les répondants

Pesticides utilisés par les maraîchers et statut réglementaire en RDC

Le tableau 3 compare les pesticides relevés chez les maraîchers de Kimwenza et Ndjili Cecomaf à la liste officielle des produits phytosanitaires interdits en RDC.

Tableau 3: Répertoire des pesticides utilisés par les maraîchers de Kimwenza et Ndjili Cecomaf, comparé à la liste officielle des produits phytosanitaires interdits en RDC

N°	PRODUIT	MATIÈRE(S) ACTIVE(S)	Utilisation	Statut officiel (RDC)	Importation	Remarque
1	BANKO PLUS	Carbendazime	Kimwenza + Ndjili	Interdit	Illicite	Matière active prohibée
2	THIODAN	Endosulfan	Kimwenza + Ndjili	Interdit	Illicite	Usage quasi-généralisé
3	M-D THOATE	Diméthoate	Kimwenza + Ndjili	Interdit	Illicite	Organophosphoré interdit
4	SIMBA	Cyperméthrine	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-
5	SUPER ABA	Abamectine	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-
6	M-D ACELEMECTIN	Acétamipride + Abamectine	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-
7	M-D FOS 48% EC	Chlorpyrifos-éthyl	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-
8	CYTOX	Cyperméthrine	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-
9	ZALANG	Lambda-cyhalothrine	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-

10	OXAM	Oxamyl	Kimwenza + Ndjili	Interdit	Illicite	Carbamate hautement toxique
11	IMIDA	Imidaclopride	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-
12	MEMA B2	Abamectine B2	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-
13	FONGACUR	Hexacénazole	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-
14	DUDU	Abamectine	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-
15	MON JARDINIER	Mancozèbe	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-
16	MANGA PLUS	Mancozèbe	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-
17	SNIPER DDVP	Dichlorvos	Kimwenza + Ndjili	Interdit	Illicite	Classé dangereux par l'OMS
18	COZEB 80WP	Mancozèbe	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-
19	ACARUIS 018EC	Abamectine	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-
20	METHOO METHYL	Thiophanate + Oxyde de cuivre + Soufre	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-
21	EMACOT 050WG	Emamectine benzoate	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-
22	CARBEX	Carbendazime	Kimwenza + Ndjili	Interdit	Illicite	Même matière que Banko Plus
23	ACHA 35EC	Lambda-cyhalothrine + Acétamipride	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-
24	FONGIZEB PLUS	Mancozèbe	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-
25	IVORY 80WP	Mancozèbe	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-
26	THIOP 80%	Soufre	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	Fongicide minéral
27	PACHA 25EC	Acétamipride + Lambda-cyhalothrine	Kimwenza + Ndjili	Non interdit	-	-

Légende : Les produits en gras et **interdit** sont ceux dont la matière active est prohibée par la réglementation nationale.

Le tableau 3 compare les pesticides utilisés par les maraîchers de Kimwenza et Ndjili Cecomaf à la liste officielle des produits phytosanitaires interdits en RDC. L'inventaire a permis de recenser 27 produits commercialisés sous différentes dénominations.

Sur les 27 produits recensés, six matières actives formellement interdites ont été identifiées. Ces produits sont normalement retirés du marché pour destruction, mais persistent dans les circuits informels. Produits interdits ont été répertoriés dans cette étude, entre autres : Banko Plus (carbendazime) : fongicide interdit, utilisé sur les deux sites ; Thiodan (endosulfan) :

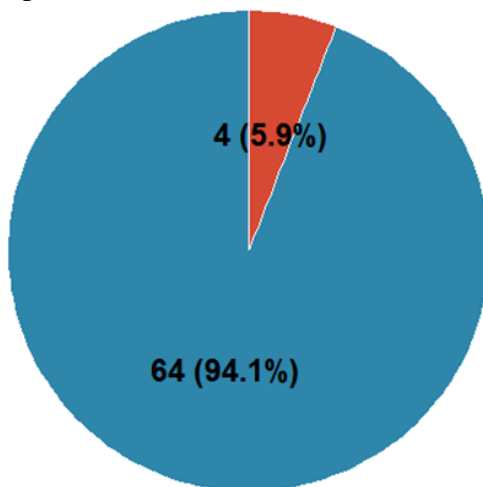
insecticide classé parmi les plus dangereux par l'OMS; M-D Thoate (diméthoate) : insecticide organophosphoré interdit ; Oxam (oxamyl) : insecticide nématocide carbamate hautement toxique ; Sniper DDVP (dichlorvos) : insecticide organophosphoré, classé dangereux par l'OMS , enfin Carbox (carbendazime) : même matière active que Banko Plus.

Tous ces produits interdits sont importés illicitement (aucun distributeur officiel identifié) et circulent via les marchés locaux et vendeurs ambulants. La majorité des pesticides utilisés (21 produits sur 27) ne figurent pas sur la liste officielle des produits interdits. Il s'agit principalement d'insecticides à base d'abamectine, de cyperméthrine, de lambda-cyhalothrine, ainsi que de fongicides à base de mancozèbe et de soufre. Si ces substances sont théoriquement autorisées, leur utilisation sans formation adéquate, sans respect des doses préconisées et sans équipement de protection présente néanmoins des dangers.

Connaissances et perceptions

Perception des risques sanitaires liés à l'usage des pesticides

L'analyse de la perception des risques sanitaires (figure 6) révèle que 94,1% (n=64) des maraîchers interrogés ont déjà été exposés à des informations sur les dangers des pesticides. Cette prévalence élevée de la connaissance témoigne d'une diffusion étendue et probablement multifactorielle (médias, pairs, ONG, formations) des alertes sanitaires concernant ces produits. Cependant, les entretiens qualitatifs montrent que cette connaissance reste souvent superficielle et non accompagnée de changements de comportement.



Niveau d'information ■ Informé des risques ■ Non informé

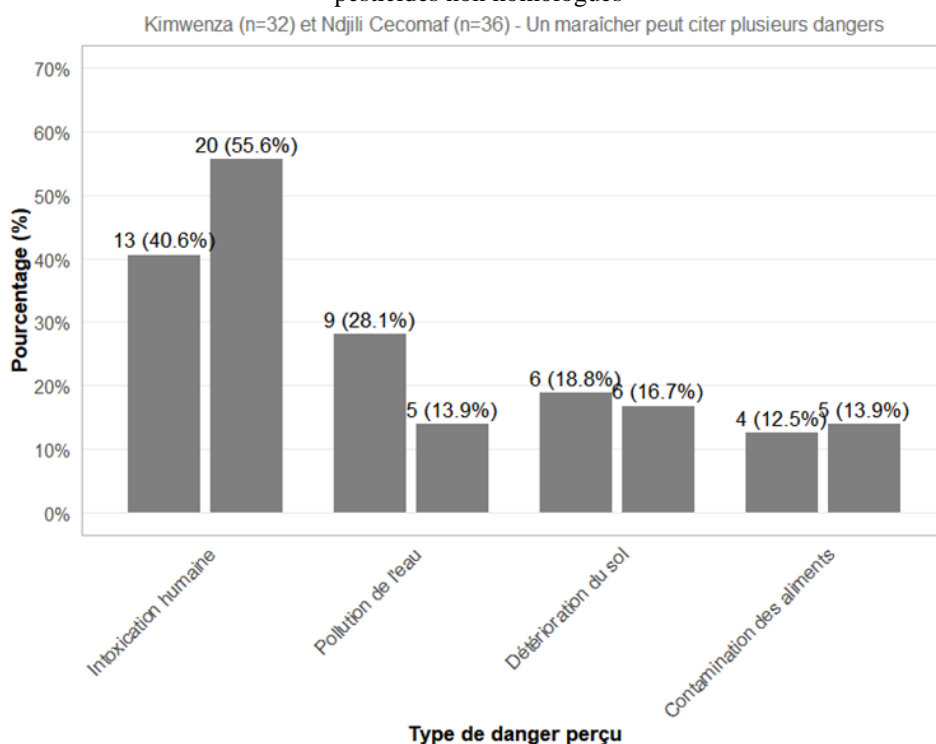
Figure 6: Perception des risques sanitaires des pesticides par les maraîchers

Connaissance des dangers liés aux pesticides non homologués

Les résultats de la figure 7 révèlent que l'intoxication humaine (aiguë) est le danger le plus reconnu par les maraîchers : 55,6% (n=20) à Ndjili Cecomaf et 40,6% (n=13) à Kimwenza. La pollution de l'eau est davantage perçue à Kimwenza (28,1%, n=9) qu'à Ndjili Cecomaf (13,9%, n=5). La détérioration du sol est faiblement mentionnée dans les deux sites (18,8%, n=6 à Kimwenza ; 16,7%, n=6 à Ndjili). La contamination des aliments reste le risque le moins cité (12,5%, n=4 à Kimwenza ; 13,9%, n=5 à Ndjili).

Ces résultats indiquent une focalisation des connaissances sur les effets aigus et visibles (intoxication immédiate), tandis que les dangers chroniques (cancers, troubles neurologiques, perturbations endocriniennes) et les impacts environnementaux différés sont largement sous-estimés.

Figure 7: Niveau de connaissance des répondants sur les dangers liés à l'utilisation des pesticides non homologués



Note : les pourcentages sont calculés sur l'ensemble des répondants de chaque site ; un même maraîcher pouvant citer plusieurs dangers.

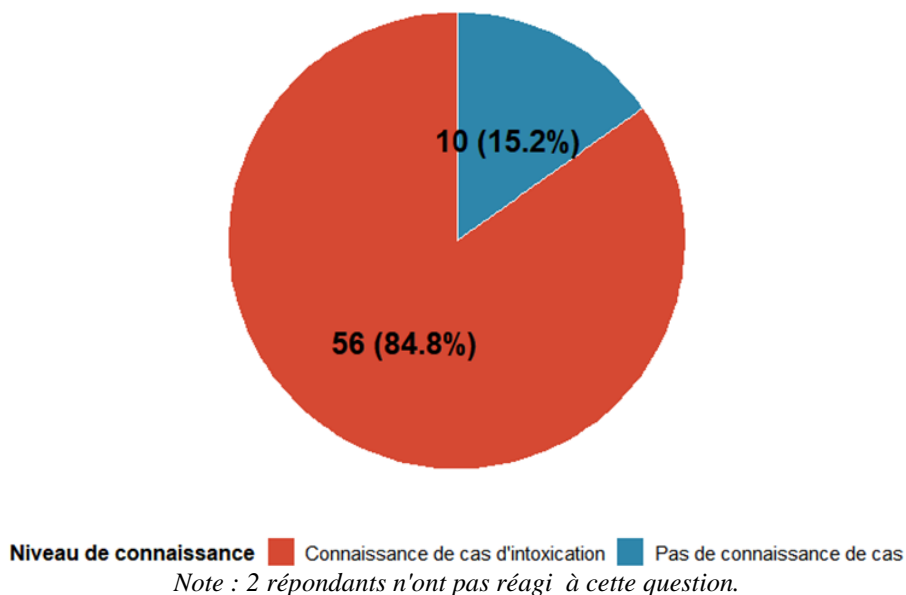
Connaissance des cas d'intoxication ou de contamination liés aux pesticides

La figure 8 rend compte de la connaissance qu'ont les maraîchers de cas d'intoxication ou de contamination attribués aux pesticides. Une écrasante majorité des maraîchers (84,8%, n=56 sur 66 répondants valides) déclare avoir déjà vu des cas d'intoxication ou de contamination liés aux pesticides dans leur

entourage professionnel ou communautaire. Seulement 15,2% (n=10) n'ont pas connaissance de tels incidents.

Cette prévalence élevée indique que les problèmes de santé aiguë liés aux pesticides sont des réalités fréquentes et partagées au sein de la communauté maraîchère. Les symptômes les plus fréquemment cités lors des entretiens sont : maux de tête, nausées, irritations cutanées et oculaires, vertiges. Les maraîchers évoluent donc dans un environnement où les risques sanitaires sont tangibles et documentés par l'expérience collective.

Figure 8: Connaissance des maraîchers concernant des cas d'intoxication ou de contamination liés aux pesticides



Précautions prises par les maraîchers pour se protéger des risques liés aux pesticides

L'analyse des pratiques de protection (figure 9) montre un niveau largement insuffisant et préoccupant. Sur l'ensemble des maraîchers (n=68) : Seulement 9,6% (n=6) utilisent une protection complète (gants, bottes, masque/lunettes, vêtements à manches longues) ; La majorité, 46,2% (n=31), n'adopte qu'une protection partielle, essentiellement un simple masque en tissu (souvent non adapté) ; 32,7% (n=22) ne prennent aucune précaution particulière ; 11,5% (n=8) se contentent de mesures comportementales (se laver les mains, manger avant l'application, se changer après).

Les extrémités (mains et pieds) sont très négligées : seuls 9,6% portent des gants et des bottes. Les entretiens qualitatifs révèlent que le port d'équipements de protection est perçu comme inconfortable (chaleur), coûteux (achat de gants et masques de qualité), ou peu pratique (difficulté de manipulation des pulvérisateurs avec des gants).

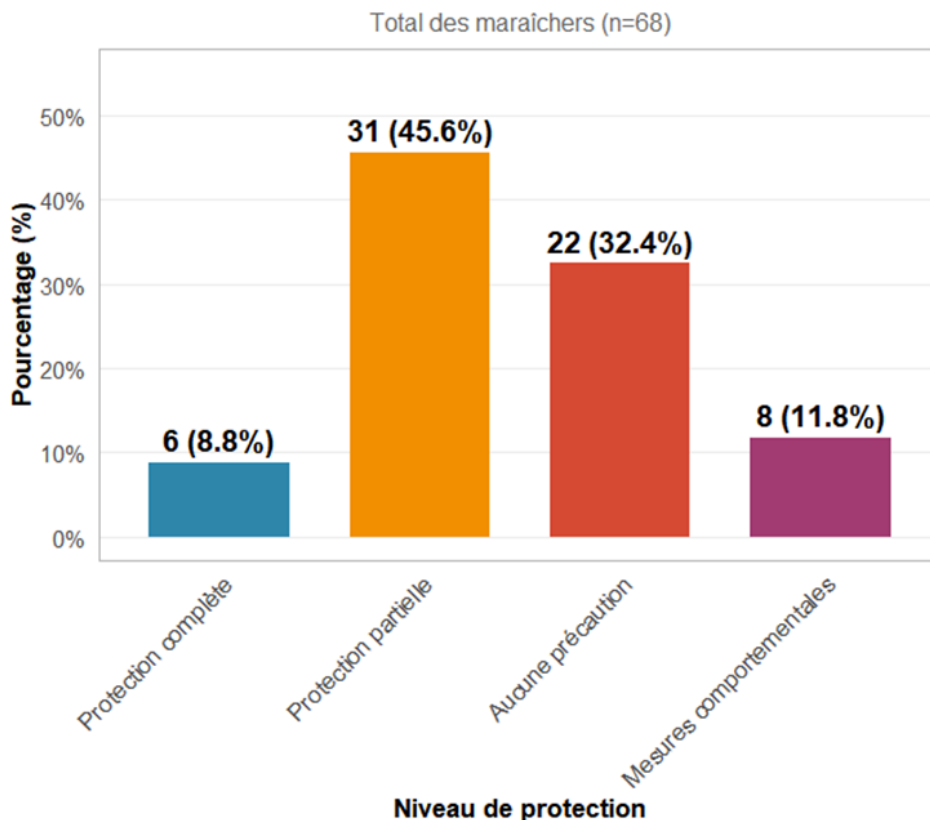


Figure 9: Précautions prises lors de la manipulation des pesticides

Discussion

L'étude des caractéristiques sociodémographiques indique que les hommes constituent la majorité des maraîchers sur les deux sites investigués, avec une présence féminine plus faible à Ndjili Cecomaf (22,2% de femmes) qu'à Kimwenza (43,8%). Cette tendance à la sous-représentation des femmes dans la production maraîchère rejoint les observations de Jean de Dieu *et al.* (2021), selon lesquels les femmes sont davantage impliquées dans la commercialisation que dans la culture des légumes.

D'autres travaux menés dans différents contextes africains confirment cette répartition genrée. Ainsi, au Sud-Bénin, Agnandji *et al.* (2018) ont relevé que 86,6% des maraîchers étaient des hommes pour seulement 13,4% de femmes. En RDC, à Mbanza-Ngungu (Kongo central), Minengu *et al.* (2020) rapportent une proportion de 80% d'hommes contre 20% de femmes.

Le niveau d'instruction secondaire prédomine largement dans les deux sites, les diplômés universitaires étant très rares. Ce résultat est en accord avec ceux trouvés par Minengu *et al.* (2020) à Mbanza-Ngungu où les maraîchers avec un niveau d'instruction secondaire étaient fortement représentés (88%).

Agnandji et *al.* (2018) précisent que l'analphabétisme ou le faible niveau d'instruction de la plupart des maraîchers est un état défavorable à la lecture et à la compréhension des modes d'emploi des pesticides, qui sont souvent rédigés en français, en anglais, en chinois ou parfois dans d'autres langues selon la provenance des produits.

Nos résultats confirment et actualisent les constats de Ngweme et *al.* (2019) en apportant des éléments nouveaux. Si l'étude de 2019 avait identifié une contamination résiduelle, notre inventaire dénombre précisément 27 produits utilisés par les maraîchers de Kimwenza et Ndjili Cecomaf, dont sept sont formellement interdits (Banko Plus, Thiodan, M-D Thoate, Oxam, Sniper DDVP, Carbex). La persistance de l'endosulfan (Thiodan) dans nos données, plus de cinq ans après l'étude de Ngweme, témoigne de l'inefficacité des mesures de retrait du marché.

La convergence de notre inventaire avec le recensement officiel des produits non conformes sur le site de Ndjili Cecomaf (Ministère de l'Agriculture, Secrétariat Général, Direction protection des végétaux, 2023) confirme l'ampleur et la persistance de cette faille réglementaire et économique. Elle illustre comment une offre illicite prospère en répondant à une demande contrainte par le coût et l'accessibilité.

Le recours aux marchés locaux et aux vendeurs ambulants, sources principales d'approvisionnement, est motivé par la recherche de produits perçus comme moins coûteux et immédiatement accessibles. Lors des entretiens, plusieurs maraîchers ont expliqué que les produits homologués, lorsqu'ils sont disponibles, coûtent deux à trois fois plus cher que les produits circulant dans l'informel.

Dans un contexte de précarité économique, cette rationalité à court terme prime sur les considérations sanitaires et réglementaires à long terme, un phénomène documenté dans d'autres contextes africains (Adjrah et *al.*, 2013). L'absence de contrôle sur les prix et la qualité des intrants agricoles aggrave cette situation.

Notre étude précise que 53,1% des maraîchers de Kimwenza et 41,7% de ceux de Ndjili Cecomaf n'ont reçu aucune formation à l'usage sécurisé des pesticides. Ce déficit est préoccupant et supérieur aux chiffres rapportés par certaines études antérieures.

Bien qu'une large majorité des maraîchers (94,3%) aient entendu parler des dangers, cette connaissance reste superficielle. Les entretiens qualitatifs ont révélé que la plupart des maraîchers ne font pas la distinction entre les différents niveaux de toxicité, ne connaissent pas les temps d'attente avant récolte (délai de rémanence), et ignorent les risques chroniques (cancers, troubles neurologiques).

Ce faible niveau de littérature scientifique, couplé à un accès limité à des formations structurées, empêche l'adoption de pratiques protectrices

essentielles, notamment l'utilisation systématique des EPI. Il en résulte un fossé dangereux entre la perception d'un risque et l'adoption de comportements qui l'atténuent.

Nos résultats confirment l'étude menée par Biau Lalanne (2013) au Burkina Faso, qui montrait que les producteurs maraîchers enquêtés étaient conscients de la dangerosité des produits utilisés pour la santé et l'environnement. Les problèmes recensés dans notre étude (allergies cutanées, irritations des yeux, vertiges, céphalées) sont similaires.

Par ailleurs, beaucoup d'études montrent un lien entre l'exposition chronique aux pesticides chimiques et des taux élevés de maladies cardiovasculaires, de cancers, de diabète, de maladie de Parkinson, et de malformations congénitales (Ngweme et *al.*, 2019 ; Jean de Dieu et *al.*, 2021). Bien que notre étude ne mesure pas directement ces pathologies, la connaissance déclarée de cas d'intoxication par 84,8% des maraîchers indique une exposition significative.

Plusieurs facteurs entretiennent cette situation. La pression parasitaire perçue comme élevée, particulièrement à Ndjili Cecomaf où la fréquence des traitements est plus importante (80,5% traitent 1 à 2 fois par semaine), pousse les maraîchers vers des solutions perçues comme radicales et immédiatement efficaces, souvent au mépris de leur statut réglementaire.

L'absence de services de vulgarisation agricole efficaces et accessibles laisse les producteurs sans alternatives fiables et sans encadrement pour une gestion intégrée des ravageurs. La diversité des produits identifiés, dont beaucoup sont non étiquetés ou contrefaits, reflète un grave défaut de contrôle, de traçabilité et d'application de la loi sur le marché des intrants.

Le constat le plus alarmant concerne les pratiques de protection individuelle : seulement 9,6% des maraîchers utilisent un équipement complet, 32,7% ne prennent aucune précaution. Ce niveau est bien inférieur à ce qui serait attendu compte tenu du niveau de connaissance déclaré (94,3% informés).

Plusieurs raisons expliquent cet écart, identifiées lors des entretiens qualitatifs : l'achat de gants, masques adaptés et bottes représente un coût que beaucoup ne peuvent pas assumer ; le port d'EPI par temps chaud et humide est vécu comme une contrainte majeure ; les EPI de qualité (masques à charbon actif, gants nitrile) sont difficiles à trouver sur les marchés locaux ; enfin, la plupart des maraîchers pensent que le seul risque est respiratoire et qu'un simple masque en tissu suffit.

Certains maraîchers interrogés estiment que le recours aux biopesticides ne comporte aucune contrainte majeure. L'agriculture durable et la lutte intégrée apparaissent comme des voies alternatives face aux lourds impacts environnementaux et socioéconomiques engendrés par l'usage intensif de pesticides chimiques. Toutefois, comme le soulignent Yarou et *al.*

(2017) ainsi que Jean de Dieu et *al.* (2021), l'adoption des pesticides d'origine végétale pour la protection des cultures se heurte à deux catégories de limites : d'une part, la perception qu'ont les agriculteurs eux-mêmes de ces produits (efficacité jugée moindre, action plus lente), et d'autre part, les obstacles liés au cadre institutionnel et réglementaire (manque de formation, indisponibilité des intrants).

Limites de l'étude

Notre étude présente plusieurs limites qu'il convient de mentionner : Avec 68 maraîchers, l'étude fournit des résultats robustes pour les deux sites, mais ne permet pas une généralisation à l'ensemble des sites maraîchers de Kinshasa. Les résultats reposent sur les déclarations des maraîchers, sans mesure objective (analyse de résidus dans les sols, l'eau ou les légumes ; examens cliniques des maraîchers). Il existe un possible biais de désirabilité sociale, les maraîchers pouvant minimiser certaines pratiques jugées à risque. L'étude n'a pas réalisé de prélèvements pour confirmer la présence des pesticides interdits dans l'environnement ou les produits agricoles. La collecte sur six semaines (juin-juillet 2025) ne couvre pas l'ensemble du cycle cultural annuel. L'identification s'est faite sur la base des contenants présentés par les maraîchers. Pour certains produits, l'étiquetage était illisible ou absent, rendant l'identification de la matière active incertaine. Ces limites ne remettent pas en cause la validité des principaux résultats, mais appellent à une prudence dans l'interprétation et à la réalisation d'études complémentaires.

Conclusion et perspectives

L'objectif général de cette étude était de documenter, dans l'agriculture maraîchère périurbaine de Kinshasa, la prévalence et les caractéristiques de l'usage des pesticides interdits ou non homologués, ainsi que les risques sanitaires perçus par les exploitants.

L'ensemble des résultats obtenus dresse un bilan préoccupant sur les sites de Kimwenza et de Ndjili Cecomaf. Sur les 27 produits recensés, six matières actives formellement prohibées par la réglementation nationale sont régulièrement utilisées (Banko Plus, Thiodan, M-D Thoate, Oxam, Sniper DDVP, Carbex).

Les marchés locaux et les vendeurs ambulants constituent les principales sources d'approvisionnement (65,6 % à Kimwenza, 55,6 % à Ndjili), exposant les maraîchers à des produits sans garantie de qualité ni de sécurité. Plus de la moitié des maraîchers de Kimwenza (53,1 %) et plus de quatre sur dix à Ndjili Cecomaf (41,7 %) n'ont reçu aucune formation à l'usage sécurisé des pesticides.

94,1 % des maraîchers ont entendu parler des dangers ; leurs connaissances restent focalisées sur les intoxications aiguës, tandis que les

risques chroniques et environnementaux sont largement sous-estimés. Seulement 9,6 % utilisent un équipement de protection complet, et 32,7 % ne prennent aucune précaution, et ce, bien que 84,8 % déclarent connaître des cas d'intoxication dans leur entourage.

Face à ce constat alarmant, des interventions intégrées et pragmatiques s'imposent d'urgence :

- **Renforcement réglementaire:** Contrôle strict de l'importation et de la vente des pesticides, avec sanction des circuits illicites.
- **Sensibilisation et formation:** Mise en place de programmes de vulgarisation sur les risques des pesticides non homologués, les bonnes pratiques d'application (dosage, EPI) et la gestion intégrée des ravageurs.
- **Promotion des alternatives:** Appui technique et financier pour faciliter l'accès et l'adoption de biopesticides et de pratiques agroécologiques.
- **Recherche-action:** Évaluer l'ampleur de la contamination des sols, de l'eau et des légumes dans ces sites, et suivre l'impact épidémiologique sur les maraîchers.
- **Une approche participative,** associant autorités, chercheurs, ONG et organisations paysannes, est essentielle pour la réussite de ces actions.

Remerciements

Nous tenons à remercier les autorités locales des communes de Mont-Ngafula et de Ndjili, ainsi que tous les maraîchers qui ont accepté de participer à cette enquête. Nos remerciements vont également aux enquêteurs pour leur travail sur le terrain.

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 relative aux participants humains : Cette étude a été approuvée par le Centre d'Excellence Biologique, Chimique, Radiologique et nucléaire (CoE CBRN). Il s'agit du même centre qui nous avait préalablement accordé l'autorisation de mener cette étude sur le terrain. Une information claire sur les objectifs de l'étude a été fournie à chaque participant. Le consentement verbal a été obtenu avant chaque entretien. L'anonymat et la confidentialité des données ont été garantis.

References:

1. ACF (Action Contre la Faim). (2009). Rapport d'étude sur l'agriculture périurbaine (maraîchage) de Kinshasa, République Démocratique du Congo. 87 p.
2. 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*, 20(4), 715-720.
3. Agnandji, P., Fresnel Cachon, B., Atindehou, M., Sonya Mawussi Adjovi, I., Ambaliou Sanni, A., & Ayi-Fanou, L. (2018). Analyse des pratiques phytosanitaires en maraîchage dans les zones intra-urbaines (Cotonou) et périurbaines (Sèmè-kpodji) au Sud-Bénin. *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 1(1), 2-11.
4. Alifua Merber, O., & Mafuka, P. (2020). Évaluation de l'acidité, matière organique et granulométrie des sols du site maraîcher de Kimwenza-Gare à Kinshasa. *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 3(4), 64-68.
5. Biau Lalanne, S. (2013). Risques sanitaires associés à l'utilisation de pesticides autour de petites retenues : cas du barrage de Loumbila. Mémoire de Master, Institut International d'Ingénierie, Ouagadougou, Burkina Faso. 68 p.
6. Bongo Mola, P.C., Bomoï Matita, J., Kanku Tshimanga, B., Munenge Mbumba, A., Seke, M., & Ngoy Kakolongo, S.A. (2025). Intoxication aux produits phytosanitaires chez les maraîchers de Kinshasa : Enjeux, Impacts et Perspectives. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, 49(1), 399-406.
7. Jean de Dieu, M., Aiko Ikonso, M., Michel Mbumba, B., Romain, K., Oscar, M., Simon, M., Yves Nk, Pamba, B., & Ruphin, L. (2021). Utilisation des pesticides de synthèse dans la production maraîchère à Kinshasa. *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, Numéro Spécial 02, 14-29.
8. Minengu, J.D., Nkangu, Y., Mwengi, I., Mbumba, B.M., Lugusu, L., Djodjo, M.B., Mwengi, S., Yama, O., Mabwaka, J., & Mapuku, T. (2020). Utilisation des produits phytosanitaires de synthèse en cultures maraîchères à Mbanza-Ngungu dans la province du Kongo central en République Démocratique du Congo. *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 3(1), 32-42.
9. Minengu, J.D., Ikonso, M., & Mawikiya, M. (2018). Agriculture familiale dans les zones péri-urbaines de Kinshasa : analyse, enjeux et perspectives (synthèse bibliographique). *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 1(1), 60-69.

10. Ministère de l'Agriculture, Secrétariat Général, Direction protection des végétaux, République Démocratique du Congo. (2023). Rapport de mission d'inspection & d'identification des produits phytosanitaires vendus en RDC cas de la ville de Kinshasa & province du Kongo central. 28 p.
11. Ngweme Ngakiamana, G., Kiyombo Mbela, G., Mulaji Kyela, C., & Aloni Komanda, J. (2019). Facteurs influençant les comportements des maraîchers de Kinshasa pour l'utilisation des pesticides. *Science et Environnement*, 35, 14-19.
12. R Core Team (2025). R: A language and environment for statistical computing (Version 4.5.2) (Logiciel). R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
13. Yarou, B.B., Silvie, P., Assogba Komlan, F., Mensah, A., Alabi, T., Verheggen, F., & Francis, F. (2017). Plantes pesticides et protection des cultures maraîchères en Afrique de l'Ouest (synthèse bibliographique). *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 21(4), 288-304.