



Perceptions des risques environnementaux et sanitaires liés à l'utilisation des pesticides dans le maraîchage urbain à Koudougou (Burkina Faso) : approche par la méthode d'indice

Perceptions of environmental and health risks related to the use of pesticides in urban market gardening in Koudougou (Burkina Faso): approach using the index method

Joseph YAMÉOGO

Département de Géographie, Lettres des Sciences Humaines (LSH), Laboratoire de Recherche en Sciences Humaines et Sociales (LABOSHS), Université Norbert Zongo, Burkina Faso

Auteur-correspondant

Joseph YAMÉOGO, E-mail: josephyameogo10@gmail.com

Département de Géographie, Université Norbert Zongo (Burkina Faso)

Résumé

L'objectif de cette étude est de comprendre l'utilisation des pesticides et les perceptions des risques sanitaires et environnementaux induites par l'utilisation incontrôlée des pesticides. Pour ce faire, des données primaires et secondaires ont été utilisées. L'étude a révélé que les hommes (91,7%), les très jeunes (10-20 ans), les moins jeunes (31-40 ans) et les personnes instruites (63,9%) prédominent dans le maraîchage urbain. Ils utilisent des pesticides composés d'insecticides (91%) et d'herbicides (9%). Leur utilisation consiste en la préparation des produits et leur pulvérisation sur les légumes. Lors de la pulvérisation, les maraîchers (80%) ne se protègent pas. L'étude a également démontré que les maraîchers sont conscients des risques environnementaux et sanitaires induits par l'utilisation des pesticides. Cependant, l'incidence des risques fluctue en fonction des caractéristiques sociodémographiques et est le plus souvent très faible (I varie entre 0 et 0,416). En revanche, quelles que soient les caractéristiques sociodémographiques, la pollution de l'eau et les maux de ventre sont perçus comme des risques graves. Les hommes, les très jeunes, les moins jeunes et les personnes instruites perçoivent davantage les dangers des risques environnementaux et sanitaires que les autres catégories sociodémographiques. Il serait donc judicieux de mener des actions de sensibilisation et de formation sur l'utilisation des pesticides à destination des femmes et des personnes analphabètes.

Mots clés: Koudougou, pesticides, risque environnemental, risque sanitaire, perception

Abstract

The objective of this study is to understand pesticide use and perceptions of health and environmental risks induced by uncontrolled pesticide use. To do so, primary and secondary data were used. The study revealed that men (91.7%), the very young (10-20 years), the not so young (31-40 years) and the educated (63.9%) predominate in urban market gardening. They use pesticides composed of insecticides (91%) and herbicides (9%). Their use consists of preparing the products and spraying them on the vegetables. When spraying, the market

gardeners (80%) do not protect themselves. The study also showed that market gardeners are aware of the environmental and health risks induced by the use of pesticides. However, the incidence of risk fluctuates according to socio-demographic characteristics and is mostly very low (I varies between 0 and 0.416). On the other hand, regardless of socio-demographic characteristics, water pollution and stomach aches are perceived as serious risks. Men, the very young, the not so young and the educated perceive the dangers of environmental and health risks more than other socio-demographic categories. It would therefore be advisable to carry out awareness-raising and training activities on the use of pesticides for women and illiterate people.

Keywords: Koudougou, pesticides, environmental risk, health risk, perception

1. INTRODUCTION

L'agriculture urbaine est considérée comme une agriculture qui se déroule dans les zones urbaines et/ou périurbaines (Mougeot, 2000 : 3-4). Elle est pratiquée sous différentes formes et à différentes échelles. Ces pratiques vont de la production comestible à petite et/ou grande échelle à la production verticale sur les murs et les toits (Dvorak et Ali, 2016 : 3).

Dans les villes en développement, l'agriculture urbaine s'est développée rapidement au cours des 20 dernières années en réponse aux crises économiques exacerbées par les programmes d'ajustement structurel et l'augmentation des migrations (Bryld, 2003 : 79). Aujourd'hui, elle connaît une expansion rapide en raison de la demande croissante des villes (Anwasha et al., 2020 :1-2) dont l'espace et la population ne cessent de croître.

À Koudougou, ville moyenne du Burkina Faso, le maraîchage est pratiqué à la périphérie de la ville. Les principales cultures maraîchères sont les oignons, les choux, les tomates, les aubergines, les laitues et les haricots verts. Cette activité est soumise à d'énormes difficultés telles que le manque d'eau et les attaques de parasites (DRED/CO, 2004 cité par Ouédraogo, 2008 : 27). Néanmoins, une majorité de personnes pratique le maraîchage dans la ville.

En raison de la demande croissante de légumes dans la ville de Koudougou et de la petite taille des parcelles d'exploitation, de nombreux

petits exploitants choisissent d'intensifier leurs parcelles pour augmenter la productivité et minimiser les pertes. Pour ce faire, ils utilisent de manière non contrôlée toutes sortes de pesticides. L'utilisation de ces pesticides a des effets négatifs sur leur santé et sur l'environnement. Les études menées par Son et al., 2017 ; Naré et al., 2015 ; dans les zones ouest, nord et dans les villes de Ouagadougou, Ouahigouya, et Bobo-Dioulasso l'ont également montré. Cependant, peu d'études traitent de la perception des risques environnementaux et sanitaires du maraîchage dans les villes moyennes du Burkina Faso. Et lorsqu'elles sont abordées, elles se focalisent uniquement sur la fréquence des réponses des enquêtés. Par conséquent, la gravité des risques perçus est occultée dans les études. Cette présente étude vient ainsi combler cette lacune. L'objectif principal de cette étude est d'analyser les pratiques d'utilisation des pesticides et le niveau de perception des risques sanitaires et environnementaux par les maraîchers de la ville de Koudougou. Plus précisément, il s'agit d'abord de caractériser le profil sociodémographique des exploitants en maraîchage urbain, ensuite d'analyser les pratiques d'utilisation des pesticides, et enfin d'identifier les risques environnementaux et sanitaires perçus par les maraîchers.

2. CADRE THEORIQUE

2.1. Hypothèse

L'étude part du postulat que l'utilisation des pesticides par les maraîchers urbains a des risques environnementaux et sanitaires, lesquels sont perçus par les producteurs en fonction de leurs caractéristiques socio-démographiques.

2.2 Définitions conceptuelles

L'hypothèse de recherche met en évidence un certain nombre de concepts qui doivent être clarifiés, à savoir : la perception des risques, le risque environnemental, le risque sanitaire et le pesticide.

2.2.1 Perception des risques

La perception est une manifestation personnelle de la façon dont l'individu voit le monde (McDonald, 2012 : 8). Le risque à lui est pris dans le sens de conséquences incertaines, et notamment l'exposition à des conditions potentiellement défavorables, ou la possibilité de subir des pertes non négligeables (Smith *et al.*, 2000 : 1946). En somme, la perception des risques fait ainsi référence aux jugements et aux évaluations que font les individus des dangers auxquels ils sont ou pourraient être exposés (Rohrmann, 2008 : 1). La perception des risques a deux dimensions principales : la dimension cognitive, qui se rapporte à ce que les individus connaissent et comprennent des risques, et la dimension émotionnelle, qui se rapporte à ce qu'ils ressentent à leur sujet (Paek et Hove, 2017 : 1). Dans la présente étude, ces deux dimensions sont retenues.

2.2.2 Risque environnemental

Il demeure encore flou par rapport au risque sécuritaire (Valeur *et al.*, 2013 : 92). Il est cependant défini comme un risque d'origine naturelle et technologique affectant l'environnement et ses ressources naturelles, aériennes, terrestres ou marines (Morel *et al.*, 2010 : 17).

2.2.3 Risque sanitaire

Il correspond à la probabilité que survienne un événement nuisible à la santé d'un individu ou d'un groupe d'individus (Géoconfluences, 2022 : 1).

2.2.4 Pesticide

Celui-ci recouvre toute une série de substances ou de mélanges de substances qui servent à éliminer, limiter ou repousser différents types de nuisibles (Fait *et al.*, 2004 : 6).

2.3 Modèle théorique et méthode

La présente étude suit une approche basée sur la méthode d'indice développée par Smith *et al.* (2000 : 1948). Cette dernière permet ainsi de mieux comprendre la nature et la variation des risques auxquels les populations sont confrontées (Smith *et al.*, 2000 : 1957-1958). La mise en œuvre de cette méthode se fait par le calcul d'indices, notamment : l'incidence du risque et la gravité ou sévérité du risque.

L'indice d'incidence du risque (*I*) représente la mesure de la proportion de participants (enquêtés) identifiant chaque source de risques (Bunting *et al.*, 2013 : 233).

L'indice de gravité ou sévérité du risque (*S*) est basé sur le nombre et le rang de facteurs de risque cités par chaque enquêté (Da Silva *et al.*, 2014 : 106).

3. MATERIEL ET METHODE

3.1. Présentation du cadre géographique

La zone d'étude est située dans la ville de Koudougou, capitale administrative du Centre-Ouest du Burkina Faso. La ville occupe une superficie de 272 km². Elle est limitée au Nord par le village de Lattou, à l'Est par Kassou, à l'Ouest par Nadielpoun, au Sud par Palogo et Dapoya (Figure 1). Sa population est de 40688 habitants (RGPH, 2019 : 143). Koudougou a une économie basée sur l'agriculture et les services. En effet, la

qualité de ses sols fait que la production céréalière et maraîchère est fortement pratiquée dans la ville (MUH : 48). Par ailleurs, le commerce, l'hôtellerie et le tourisme sont également des activités importantes.

d'estimer la population totale de maraîchers sur le site en juillet 2021. Ainsi, il a été dénombré 200 ménages qui pratiquent l'activité. Le choix des maraîchers enquêtés s'est fait sur la base d'un choix raisonné parmi deux critères définis comme suit :

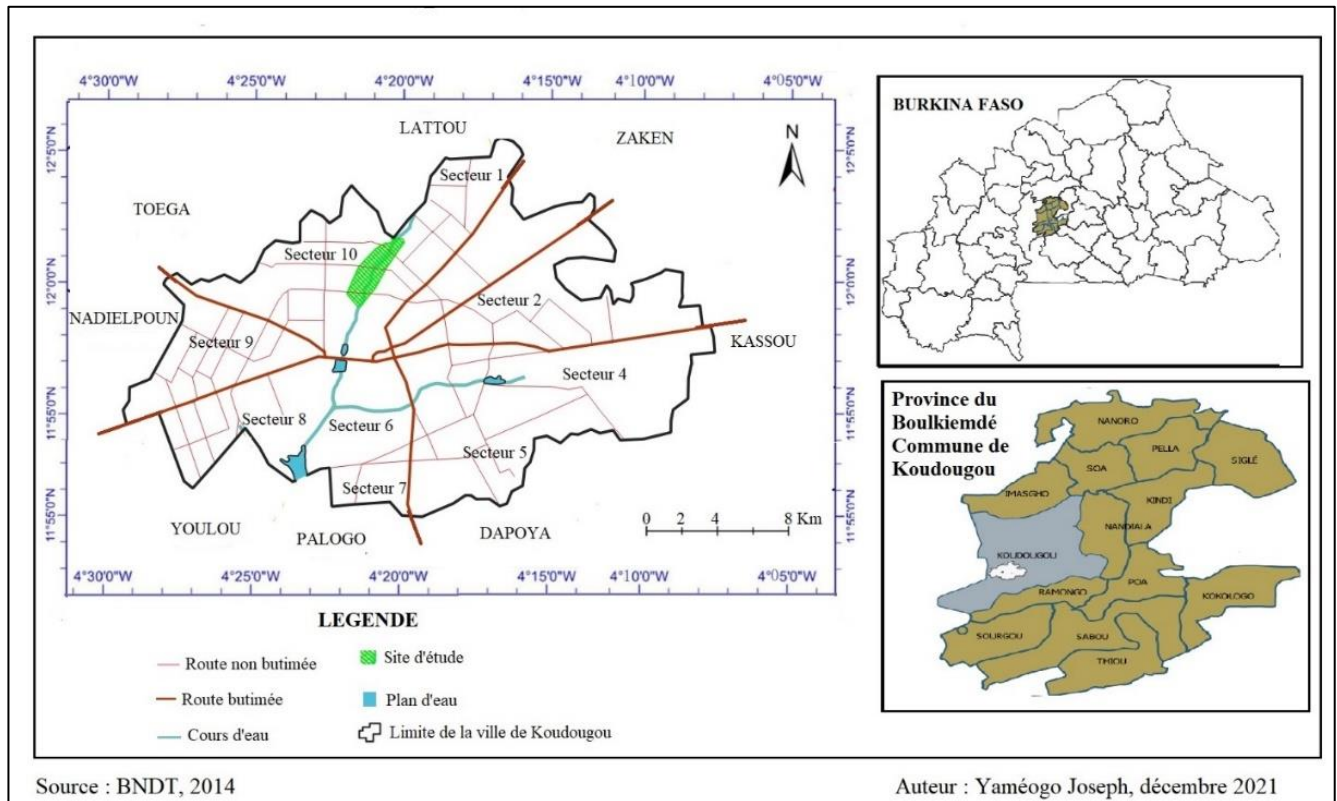


Figure 1 : Situation géographique du site d'étude

3.2. Technique de collecte des données

Elle est basée sur une revue de la littérature, des enquêtes, des entretiens et des observations directes sur le terrain. La revue de la littérature a été effectuée dans les bibliothèques de l'Université de Norbert Zongo de Koudougou, des Peres Blancs de Koudougou et sur Internet. La mairie de Koudougou a également été visitée. La revue de la littérature a porté sur les articles scientifiques, les thèses et les livres relatifs à la question du maraîchage urbain, les perceptions des maraîchers des risques environnementaux et sanitaires.

Ensuite, la phase des enquêtes a suivi. Toutefois, une pré-enquête a été menée afin

- Pratiquer régulièrement le maraîchage sur le site ;
- Utiliser les pesticides sur le site.

Étant donné que certains maraîchers refusent d'être enquêtés, et que d'autres ne sont pas disponibles au moment des enquêtes, la taille de l'échantillon retenue est calculée selon la formule de Marien et Baud (2003 : 10-11) définie comme suit :

$$n = \frac{1}{E^2} \quad (1)$$

n = taille de l'échantillon, E = marge d'erreur qui est fixée par les auteurs à 5% $n = 1/0,05^2 = 400$ ménages à enquêter. Le nombre obtenu est supérieur à la population totale qui est de 200

ménages qui s'adonnent à l'activité de maraîchage. Alors, un facteur de correcteur défini par Marien et Baud 2003 a été appliqué comme suit :

$$n' = \frac{N \times n}{N + n} \quad (2)$$

Où n' = échantillon corrigé ; N = taille de la population totale ; n = taille de l'échantillon ;
 $n' = 400 \times 200 / 400 + 200 = 133,33$, soit 133 ménages retenus pour cette étude.

Par la suite, les enquêtes proprement dites ont été réalisées dans le mois d'août 2021. Elles ont concerné les caractéristiques sociodémographiques des maraîchers, les pesticides et les modes d'utilisation, ainsi que la perception des maraîchers des risques environnementaux et sanitaires.

Enfin, des entretiens et des observations de terrain ont également été réalisés. Ils ont permis de dénombrer les pesticides utilisés et de les identifier auprès des vendeurs.

3.3. Analyse des données

L'analyse des données a consisté au calcul des paramètres suivants :

❖ L'indice d'incidence du risque (I)

Il s'exprime à travers la formule suivante (Da Silva *et al.*, 2014 : 106) :

$$I_j = n_r / n_j \quad (3)$$

Où, n_r = nombre de risque cités et n_j = nombre total de réponses. (I) varie entre 0 et 1 (Tschakert, 2007 : 386). Ainsi, 0 indique un faible (I), et 1 indique (I) élevé.

❖ L'indice de gravité ou sévérité du risque (S)

Il se calcule comme suit (Quinn *et al.* (2003 : 114):

$$S_j = 1 + ((r-1)/(n-1)) \quad (4)$$

Où, r est le rang selon l'ordre indiqué par l'enquêté, et n est le nombre de facteur de risques

mentionné par l'enquêté. Il oscille entre 1 et 2 (Quinn *et al.*, 2003 : 114).

❖ Fréquence de citation

La fréquence de citation (F_c) se calcule comme suit :

$$F_c = \frac{\text{Nombre de citation de maraîchers}}{\text{Nombre total de maraîchers enquêtés}} \times 100 \quad (5)$$

Le calcul des indices et des fréquences de citation s'est fait sur le tableur Excel 2019. Ce qui a permis de présenter les résultats sous forme de tableaux.

4. RESULTATS

4.1. Caractéristiques sociodémographiques des acteurs du maraîchage urbain à Koudougou

Les acteurs qui s'adonnent aux activités de maraîchage urbain ont de profils sociodémographiques divers (Figure 2). L'activité de maraîchage est dominée par les hommes (91,7 %). En outre, les maraîchers sont composés d'enfants, d'adultes et de vieux, et leur proportion représente respectivement 28,6 %, 59,3 % et 12,1 %. Cependant, 36,1 % sont analphabètes. Les superficies emblavées sont faibles, puisque 74,4 % mènent des activités de maraîchage urbain sur des parcelles allant de 10 m² à 50 m².

4.2. Pesticides et modes d'utilisation dans le site du secteur 10 de Koudougou

Sur le site de production maraîchère, plusieurs pesticides sont utilisés par les maraîchers. Ils sont composés d'insecticides et d'herbicides. Cependant, les insecticides sont fortement utilisés puisqu'ils représentent 91% contre 9% pour les herbicides. Du reste, les insecticides sont de plusieurs types, avec des substances et de toxicités variées (Tableau 1).

Les résultats attestent que les insecticides visant les foreurs, les piqueurs-suceurs, les chenilles carpophages et phyllophages et les

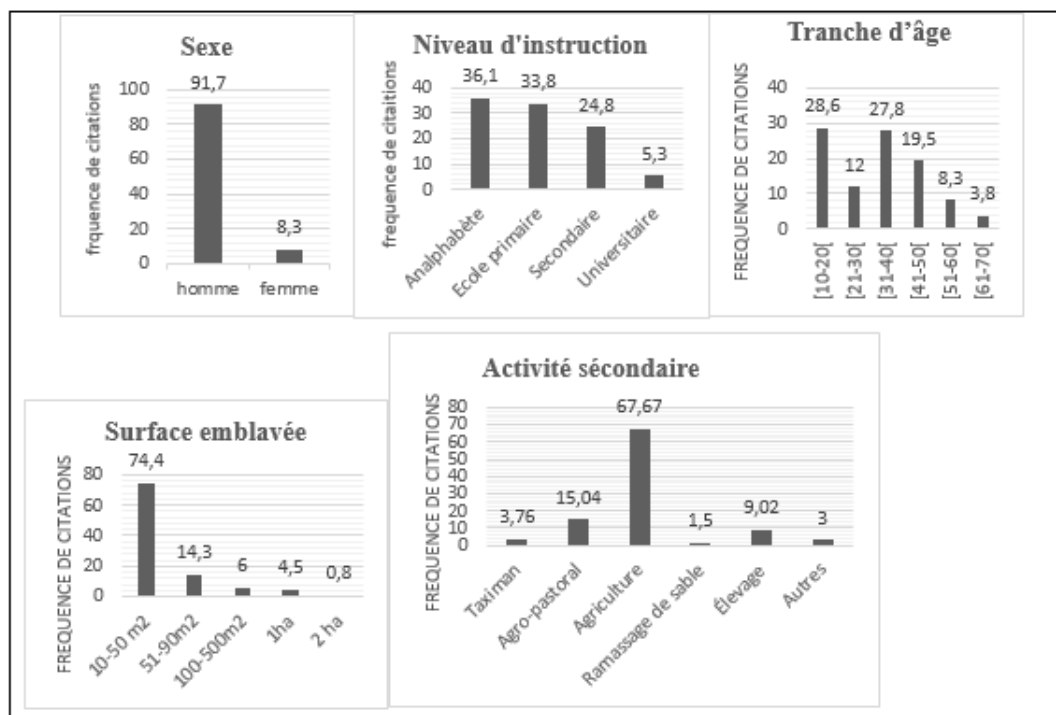


Figure 2: Caractéristiques sociodémographiques des acteurs du maraîchage urbain
Source : Nos enquêtes de terrain, août 2021

Tableau 1: Types d'insecticide utilisés, les substances actives et leur toxicité

Nom commercial	Type d'insecticide	Substance active et concentration	Cible	Fréquence de citation	Catégorie de toxicité selon OMS
LAMBDA SUPER 2.5C	Insecticide	Lambda-cyhalothrin 25g/l	Les insectes foreurs, piqueurs-suceurs de la tomate	37,60%	III
K-OPTIMAL	Insecticide	Lambda-cyhalothrine 15g/l	Les insectes ravageurs de culture	11,28%	II
CROTALE	Insecticide alternatif binaire	Acétamipride (16g/L) Indoxacarbe (30g/L)	Les chenilles, phyllophages, insectes piqueurs-suceurs du cotonnier	6,77%	II
CAIMAN B19	Insecticide coton	Emamectine benzoate (19,2 g/l)	Les chenilles carpophages et phyllophages, les insectes piqueurs-suceurs en culture cotonnière	15,03%	II
EMACOT 019 E .C 19g/l	Insecticide coton contre les chenilles	100g/kg Emamectine benzoate	Chenille coprophage et phytophage	15,03%	II
PACHA 25 EC	Insecticide binaire systémique	Lambda-cyhalothryne 15g/l IRAC : 3A ; Acétamipride 10g/l EC IRAC : 4A	Mouche blanche, puceron, mouche mineuse, mouche des fruits, les chenilles	7,52%	II
ACARIUS 018 EC	Acaricide	Abamectin 18g/l	Les acariens rouges en culture de la tomate, mouches mineuses, mouches blanches	1,50%	II
BOMEK 18C	Insecticide/ acaricide	Abamectine 18g/l	Insecticide / acaricide autorisé en culture de tomate	1,50%	II
THALIS 112 EC	Insecticide binaire systémique	Emamectine benzoate 48 g/l + Acétamipride 64 g/l	Chenilles et piqueurs suceurs	3,76%	III

Source : Nos enquêtes de terrain, août 2021 ; Comité sahélien des pesticides, 2019

ravageurs des cultures sont fréquemment utilisés par les maraîchers. La plupart d'entre eux (80%) ont une toxicité de classe II contre deux (20%) de

classe III. Cela nécessite un minimum de connaissances théoriques et pratiques pour éviter tout type de risque. Les maraîchers (100%)

utilisent la pulvérisation comme méthode de traitement des produits maraîchers (tomate, oignon, chou...). Les branches et les feuilles des légumes sont les principales parties concernées par la pulvérisation. Les périodes de pulvérisation varient entre une ou deux fois par semaine. Elles peuvent souvent être trois fois par semaine lorsque le légume subit davantage de dommages induits par les parasites. Par ailleurs, seuls 20% des producteurs utilisent une combinaison individuelle sommaire (composée d'un pantalon, d'un masque) lors de la pulvérisation. Les autres (80%) n'utilisent aucune protection lors de la pulvérisation des pesticides. De plus, le dosage des pesticides se fait dans le hasard. En effet, aucun des maraîchers n'a reçu de formation sur l'utilisation des pesticides. Ainsi, les vendeurs de pesticides au marché central de Koudougou, les collègues maraîchers et l'étiquette du produit sont devenus les canaux par lesquels les maraîchers obtiennent des informations sur le dosage des pesticides. (Figure 3).

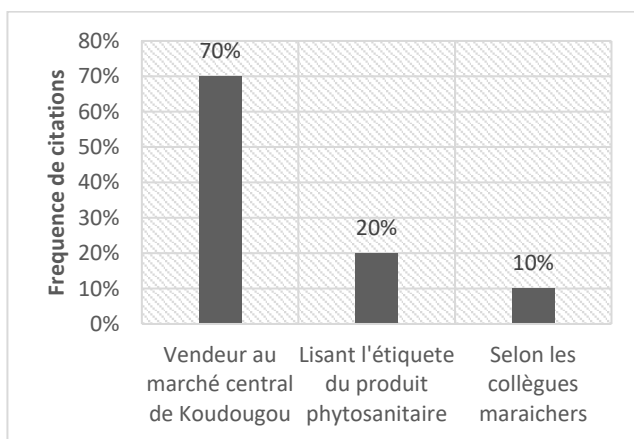


Figure 3: Modes d'information des maraîchers sur le dosage des pesticides

Source : Nos enquêtes de terrain, août 2021

En cohabitant avec ces pesticides, sans un mode d'emploi réglementaire, sans un dosage raisonné ni une bonne protection personnelle, des conséquences sanitaires mais aussi environnementales sont inévitables. Dans ces conditions, comment les maraîchers perçoivent-ils ces conséquences ?

4.3. Perceptions des risques occasionnées par l'utilisation non contrôlée des pesticides

Deux types de perceptions sont retenus dans cette étude. Il s'agit de la perception de l'incidence du risque et de la perception de la gravité du risque telles que perçues par les maraîchers.

4.3.1 Perception d'incidence du risque par les maraîchers

La mesure de l'incidence du risque perçu (*I*) saisit l'ampleur du risque, c'est-à-dire l'étendue du problème dans la population (Smith *et al.*, 2000 : 1948). Dans cette étude, cette perception varie selon le sexe, l'âge et le niveau d'instruction.

- Perception selon le sexe

Les maraîchers masculins perçoivent les impacts de l'utilisation incontrôlée des pesticides sur les composantes de l'environnement comme étant plus importants que les femmes (Tableau 2).

L'analyse du tableau 2 montre que quel que soit le sexe, aucun problème environnemental ou sanitaire n'atteint $I = 0,5$. Toutefois, des risques sont évoqués par les acteurs en dépit de leur faible fréquence. Il s'agit des risques tels que la pollution de l'eau, l'infertilité du sol, la pollution de l'air, l'apparition d'espèces nuisibles et la pollution des eaux de la nappe phréatique superficielle. Par ailleurs, ces risques sont plus perçus par les hommes (*I* varie entre 0,04 et 0,303) que les femmes (*I* varie entre 0 et 0,272).

Il en est de même pour les risques de santé qui sont mieux perçus des hommes que les femmes. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les hommes restent longtemps sur le site de maraîchage que les femmes.

- Perception selon le niveau d'instruction

Le nombre de risques environnementaux cités augmentent selon le niveau d'instruction (Tableau 3). Ainsi, on note que les personnes ayant un niveau universitaire perçoivent sept risques environnementaux tandis que celles ayant

Tableau 2 : Indices d'incidence des risques environnementaux et sanitaires selon le sexe

Risque environnemental perçu	Sexe		Indice d'incidence du risque (I)	
	Masculin	Féminin	Masculin	Féminin
	N=122	N=11	N=122	N=11
Pollution de l'eau	37	3	0,303	0,272
Infertilité des sols	26	3	0,213	0,272
Pollution de l'air	20	2	0,163	0,181
Apparition d'espèces nuisibles	16	2	0,131	0,181
Pollution de la nappe phréatique	12	1	0,098	0,09
Disparition de crapauds et grenouilles	6	0	0,049	0
Disparition des termites	5	0	0,04	0
Total	122	11	1	1
Risque sanitaire perçu	Sexe		Indice d'incidence du risque	
	Masculin	Féminin	Masculin	Féminin
	N=122	N=11	N=122	N=11
Maux de d'estomac	25	2	0,20	0,18
Toux	25	3	0,20	0,27
Maux de poitrine	3	1	0,02	0,09
Maux de tête	20	3	0,16	0,27
Rhume permanente	30	2	0,24	0,18
État fiévreux fréquent	5	0	0,041	0
Maux de gorge	4	0	0,03	0
Irritation de la peau	10	0	0,08	0
Total	122	11	1	1

Source : Nos enquêtes de terrain, août 2021

un niveau secondaire et primaire perçoivent respectivement cinq et quatre risques.

Les analphabètes perçoivent trois risques environnementaux. Cela signifie donc que l'instruction permet aux maraîchers de percevoir clairement les changements environnementaux.

Ce n'est pas le cas des analphabètes qui ont des difficultés à décrire les risques environnementaux auxquels ils sont confrontés, d'où le faible nombre de risques perçus. En matière de santé, le niveau d'instruction influence également la perception des risques. Ainsi, ceux qui ont fréquenté l'école primaire et secondaire perçoivent respectivement sept et six risques pour la santé. Par contre, ceux qui ont fréquenté

l'Université en perçoivent cinq, car ils ne pratiquent pas le maraîchage durant toute l'année par rapport à ceux qui ont fréquenté l'école primaire et secondaire. Quant aux analphabètes, ils perçoivent cinq risques pour la santé.

- Perception selon l'âge

La perception d'incidence évolue aussi selon l'âge des maraîchers dans le site. Il ressort de l'analyse du tableau 4 que la pollution de l'eau ($I = 0,500$) est le risque environnemental le plus fréquent dans la tranche d'âge 10-20 ans. Par contre, pour la tranche d'âge de 61-70 ans, deux risques, l'infertilité des sols et la pollution des eaux de surface ont été identifiés comme les

Tableau 3 : Indice d'incidence des risques environnementaux et sanitaires selon le niveau d'instruction

Risque environnemental perçu	Niveau d'instruction				Indice d'incidence du risque			
	Analphabète	École primaire	Secondaire	Université	Analphabète	École primaire	Secondaire	Université
	N = 48	N = 45	N = 33	N = 7	N = 48	N = 45	N = 33	N = 7
Pollution de l'eau	20	12	8	1	0,41	0,26	0,24	0,14
Infertilité du sol	10	10	6	1	0,21	0,22	0,18	0,14
Pollution de l'air	18	9	4	1	0,37	0,2	0,12	0,14
Apparition d'espèces nuisibles	0	14	0	1	0	0,31	0	0,14
Pollution de la nappe phréatique	0	0	10	1	0	0	0,30	0,14
Disparition de crapauds et grenouilles	0	0	0	1	0	0	0	0,14
Disparition des termites	0	0	0	1	0	0	0	0,14
	48	45	33	7	1	1	1	1
Risque sanitaire perçu	Niveau d'instruction				Indice d'incidence du risque			
	Analphabète	École primaire	Secondaire	Université	Analphabète	École primaire	Secondaire	Université
	N = 48	N = 45	N = 33	N = 7	N = 48	N = 45	N = 33	N = 7
Maux d'estomac	19	13	11	3	0,39	0,29	0,33	0,43
Toux	5	3	0	1	0,10	0,06	0	0,14
Maux de poitrine	15	12	11		0,31	0,26	0,33	0
Maux de tête	4	2	2	0	0,08	0,04	0,06	0
Rhume permanent	0	4	7	1	0	0,09	0,21	0,14
État fébrile fréquent	0	0	0	1	0	0	0	0,14
Maux de gorge	0	4	0		0	0,09	0	0
Irritation de la peau	10	7	2	1	0,21	0,15	0,06	0,14
Total	48	45	33	7	1	1	1	1

Source : Nos enquêtes de terrain, août 2021

risques environnementaux les plus fréquemment cités. Toutefois, les autres groupes d'âge ne présentent pas de risque fréquent (I varie entre 0 et 0,27).

Concernant les risques sanitaires, la toux est le risque sanitaire le plus cité dans la population enquêtée, avec $I = 0,454$. D'autres risques sont également cités mais sont moins fréquents dans la population, puisque leur I varie entre 0 et 0,297.

4.3.2 Perception de gravité du risque par les maraîchers

La perception de la gravité du risque permet d'apprécier la hiérarchie des risques considérée par les maraîchers. Sur le site d'étude, cette perception est rythmée en fonction des caractéristiques socio-démographiques.

- Perception de gravité selon le sexe

Les hommes et les femmes classent la pollution de l'eau comme un risque grave pour l'environnement (Tableau 5). La gravité de risque perçue par les hommes en matière d'environnement est plus élevée (06) que celle perçue par les femmes (03). En outre, on observe que la pollution de l'eau est perçue par les acteurs comme le risque le plus important pour l'environnement, avec $s_j = 1$, le plus élevé.

Cependant, les différences de perception sont observées sur l'infertilité des sols et la pollution de l'air. En fait, l'infertilité des sols et la pollution de l'air sont vues par les hommes comme des risques affectant sérieusement l'environnement du site (avec s_j variant entre 1,040 et 1,086). En revanche, les femmes considèrent l'infertilité des sols et la pollution de

Tableau 4 : Indice d'incidence des risques environnementaux et sanitaires selon l'âge

Risque environnemental perçu	Âge						Indice d'incidence du risque					
	[10-20[	[21-30[	[31-40[	[41-50[	[51-60[	[61-70[	[10-20[	[21-30[	[31-40[	[41-50[	[51-60[	[61-70[
	N = 38	N = 16	N = 37	N = 26	N = 11	N = 5	N = 38	N = 16	N = 37	N = 26	N = 11	N = 5
Pollution de l'eau	19	4	10	6	3	0	0,50	0,25	0,27	0,23	0,27	0
Infertilité du sol	7	4	10	6	3	2	0,184	0,25	0,270	0,230	0,272	0,4
Pollution de l'air	8	3	8	4	1		0,210	0,187	0,216	0,153	0,090	0
Apparition d'espèces nuisibles	1	2	4	4	2	1	0,05	0,12	0,11	0,15	0,18	0,2
Pollution de la nappe phréatique superficielle	1	1	3	6	2	2	0,02	0,06	0,08	0,28	0,18	0,4
Disparition de crapauds et grenouilles	1	1	1	0	0	0	0,02	0,06	0,03	0,07	0	0
Disparition des termites	1	1	1	0	0	0	0,02	0,06	0,03	0,04	0	0
	38	16	37	26	11	5		1	1	1	1	1
Risque sanitaire perçu	Âge						Indice d'incidence du risque					
	[10-20[	[21-30[	[31-40[	[41-50[	[51-60[	[61-70[	[10-20[	[21-30[	[31-40[	[41-50[	[51-60[	[61-70[
Maux d'estomac	12	5	11	7	3	1	0,31	0,31	0,29	0,27	0,27	0,27
Toux	0	0	0	0	5		0	0	0	0	0,45	0
Maux de poitrine	8	4	11	7	1	2	0,21	0,25	0,29	0,27	0,09	0,27
Maux de tête	0	2	2	2			0	0,12	0,05	0,07	0	0,07
Rhume permanente	8	2	7	5	2	2	0,21	0,12	0,19	0,19	0,181	0,192
État fébrile fréquent	1	0	0	1	0	0	0,02	0	0	0,04	0	0,038
Maux de gorge	2	2	0	0	0	0	0,05	0,12	0	0	0	0
Irritation de la peau	7	1	2	4	0	0	0,184	0,06	0,05	0,15	0	0,153
Total	38	16	37	26	11	5	1	1	1	1	1	1

Source : Nos enquêtes de terrain, août 2021

l'air comme des risques moins importants (avec s_j variant entre 1,33 et 2), et n'ont donc pas un impact suffisamment déterminant sur l'environnement.

Le même constat est également fait au niveau de la santé où les maux d'estomac sont reconnus comme le risque le plus grave pour la santé. À contrario, les femmes perçoivent moins les autres pathologies que les hommes. La perception de la gravité des risques est donc moins prononcée chez les femmes que chez les hommes, ce qui pourrait s'expliquer par le fait que les femmes sont présentes temporairement sur le

site, et ressentent donc moins les dangers des risques environnementaux et sanitaires que les hommes.

- Perception de gravité selon l'âge

La gravité du risque est aussi perçue par les maraîchers selon l'âge (Tableau 6). Quel que soit l'âge, la pollution de l'eau est perçue par les maraîchers comme le risque le plus élevé pour l'environnement. En plus, les très jeunes (tranche d'âge 10-20 ans) et les moins jeunes (tranche d'âge 31-40 ans) perçoivent davantage les dangers de

Tableau 5 : Gravité du risque perçue selon le sexe

Risque environnemental perçu	Sexe		Rang (R)	Indice de gravité du risque (Sj)	
	Masculin	Féminin		Masculin	Féminin
	N=122	N=11		N=122	N=11
Pollution de l'eau	37	4	1	1	1
Infertilité des sols	32	4	2	1,032	1,33
Pollution de l'air	24	2	3	1,086	2
Pollution de la nappe phréatique	10	1	4	1,333	0
Apparition d'espèces nuisibles	8	0	5	1,571	0
Disparition de crapauds et grenouilles	6	0	6	2	0
Total	122	11		7,6	4,33
Risque sanitaire perçu	Sexe			Indice de gravité du risque (Sj)	
	Masculin	Féminin		Masculin	Féminin
	N=122	N=11		N=122	N=11
Maux d'estomac	28	4	1	1	1
Rhume permanente	26	3	2	1,04	1,5
Toux	18	3	3	1,117	2
Maux de tête	16	0	4	1,2	0
Irritation de la peau	12	0	5	1,363	0
État fiévreux fréquent	8	0	6	1,714	0
Maux de gorge	8	0	7	1,857	0
Maux de poitrine	6	0	8	2	0
Total	122	11		11,29	4,5

Source : Nos enquêtes de terrain, août 2021

l'utilisation incontrôlée des pesticides que les plus âgés (tranche d'âge 51-70 ans). Cela peut s'expliquer par le fait que ces populations jeunes dépendent financièrement de l'activité du maraîchage. En effet, leurs revenus mensuels varient entre 25000 FCFA/personne/mois et 45000 FCFA/personne/mois. Tandis que les personnes âgées qui s'adonnent à l'activité de maraîchage perçoivent mensuellement entre 15000 FCFA/personne/mois et 22000 FCFA/personne/mois. Ces maraîchers jeunes ont ainsi une meilleure perception des risques liés à l'environnement, vu que les effets de l'utilisation incontrôlée des pesticides pourraient impacter

leur activité. Par ailleurs, sur le plan sanitaire, les très jeunes et les moins jeunes perçoivent plus les dangers de l'utilisation des pesticides pour leur santé que les plus âgés. Toutefois, le mal d'estomac est vu par toutes les tranches d'âge comme le risque le plus fort.

- Perception de gravité selon le niveau d'instruction

Il ressort que la pollution de l'eau est considérée, quel que soit le niveau d'instruction, comme un risque grave pour l'environnement (Tableau 7). La pollution de l'air, l'infertilité du

Tableau 6 : Perception de la gravité du risque selon l'âge

Risque environnemental perçu	Âge						Rang (r)	Indice de gravité du risque (sj)					
	[10-20[	[21-30[	[31-40[	[41-50[	[51-60[	[61-70[		[10-20[	[21-30[	[31-40[	[41-50[	[51-60[	[61-70[
	N=38	N=16	N=37	N=26	N=11	N=5	1	N=38	N=16	N=37	N=26	N=11	N=5
Pollution de l'eau	8	4	11	16	5	3	2	1	1	1	1	1	1
Infertilité des sols	6	4	10	6	3	3	3	1,2	1,33	1,02	1,2	1,5	2
Pollution de l'air	6	4	8	4	3	0	4	1,4	1,66	1,06	1,66	2	0
Pollution de la nappe phréatique	6	4	4	0	0	0	5	1,6	2	1,2	0	0	0
Apparition d'espèces nuisibles	6	0	3	0	0	0	6	1,8	0	1,4	0	0	0
Disparition de crapauds et grenouilles	6	0	2	0	0	0	7	2	2	0	0	0	0
Total	38	16	38	26	11	6		9	3	7,68	3,86	4,5	3
Risque sanitaire perçu	Age						Rang (r)	Indice de gravité du risque (sj)					
Risque sanitaire perçu	[10-20[	[21-30[	[31-40[	[41-50[	[51-60[	[61-70[		[10-20[	[21-30[	[31-40[	[41-50[	[51-60[	[61-70[
	N=38	N=16	N=37	N=26	N=11	N=5	1	N=38	N=16	N=37	N=26	N=11	N=5
Maux d'estomac	8	3	7	17	6	3	1	1	1	1	1	1	1
Maux de ventre	6	3	6	8	5	2	2	1,2	1,5	1,2	1,14	1,25	2
Maux de poitrine	6	3	6	3	0	0	3	1,4	2	1,4	2	0	0
Maux de tête	6	3	6	0	0	0	4	1,6	2,5	1,6	0	0	0
Rhume permanente	6	0	6	0	0	0	5	1,8	0	1,8	0	0	0
Maux de gorge	6	0	6	0	0	0	6	2	0	2	0	0	0
Total	38	12	37	28	11	5	7	9	7	9	4,14	2,25	3

Source : Nos enquêtes de terrain, août 2021

Tableau 7 : Gravité du risque selon le niveau d'instruction des enquêtés

Risque environnemental perçu	Niveau d'instruction				Rang (R)	Indice de gravité du risque (Sj)			
	Analphabète	École primaire	Secondaire	Université		Analphabète	École primaire	Secondaire	Université
	N=48	N=45	N=33	N=7		N=48	N=45	N=33	N=7
Pollution de l'eau	20	12	7	4	1	1	1	1	1
Pollution de l'air	18	9	6	3	2	1,06	1,12	1,2	1,5
Infertilité du sol	10	10	5	0	3	1,22	1,22	1,5	0
Pollution de la nappe phréatique	0	10	5	0	4	0	1,33	1,75	0
Apparition d'espèces nuisibles	0	4	5	0	5	0	2,33	2	0
Disparition de crapauds et grenouilles	0	0	5	0	6	0	0	2,25	0
	48	45	33	7		3,28	7	9,7	2,5
Risque sanitaire perçu	Niveau d'instruction				Rang (R)	Indice de gravité du risque (Sj)			
Risque sanitaire perçu	Analphabète	École primaire	Secondaire	Université		Analphabète	École primaire	Secondaire	Université
	N=48	N=45	N=33	N=7		N=48	N=45	N=33	N=7
Maux d'estomac	20	10	9	4	1	1	1	1	1
Maux de poitrine	18	12	9	3	3	1,12	1,18	1,25	2
Irritation de la peau	10	7	7	2	4	1,33	1,5	1,5	0
Toux	0	6	4	0	5	0	1,8	2,33	0
Maux de tête	0	5	4	0	6	0	2,25	2,66	0
Total	48	45	33	7		3,45	7,731	8,75	3

Source : Nos enquêtes de terrain, août 2021

sol, la pollution de la nappe sont aussi retenues par les analphabètes, et ceux qui ont fréquenté le primaire et le secondaire comme des risques importants (sj varie entre 1,06 et 1,75). D'autres, comme l'apparition d'espèces nuisibles et la disparition des crapauds et des grenouilles, sont vues comme des risques moindres pour l'environnement en raison de leur sj très faible. En fait, le risque d'apparition d'espèces nuisibles qui a un $sj = 2,33$ et la disparition des crapauds et des grenouilles qui a un $sj = 2,25$ sont exceptionnellement bas, puisque sj varie de 1 à 2.

Cela peut être lié au fait que les acteurs considèrent ces risques comme peu fréquents et ayant peu d'impact sur leur activité. En ce qui concerne le risque de gravité pour la santé, tous les acteurs observent que le mal d'estomac constitue le principal risque pour leur santé. Les maux de poitrines sont également perçus comme des risques sévères par les analphabètes, et ceux qui ont fréquenté l'école primaire et secondaire.

Concernant ceux qui ont fréquenté l'Université, ce risque est dérisoire ; ce qui se traduit par un $sj = 2$. La raison peut se trouver dans la faible fréquence d'utilisation des pesticides par ces derniers.

5. DISCUSSION

La discussion s'articule autour de trois points, à savoir, les caractéristiques sociodémographiques des maraîchers urbains, les pesticides et leur mode d'utilisation, et les perceptions locales du risque induit par l'utilisation des pesticides.

5.1. Caractéristiques socio-démographiques des maraîchers urbains

Sur le site d'étude, les hommes (91,7 %) sont majoritaires par rapport aux femmes (8,3 %). Par ailleurs, les maraîchers sont très jeunes (10-20 ans), et jeunes (21-40 ans), et leurs proportions représentent respectivement 28,6 % et 39,8 %. Concernant le niveau d'instruction, les analphabètes représentent 36,1 %, et les

maraîchers qui ont un niveau primaire, secondaire et universitaire représentent respectivement 33,8 %, 24,8 % et 7 %.

Les caractéristiques socio-démographiques des maraîchers urbains observées dans la zone d'étude sont également confirmées par les travaux de Ouattara *et al.* (2021 : 279) dans la ville d'Abengourou, en Côte d'Ivoire. Pour ces auteurs, l'activité de maraîchage est dominée par les hommes (soit 53,3% contre 46,7 % de femmes) en milieu urbain. D'autres études menées par Mambe-Ani *et al.* (2019) à Abidjan ; Diallo *et al.* (2020) à Lomé (Togo), confirment bien la prédominance des hommes dans le maraîchage urbain. En effet, dans la zone péri-urbaine d'Abidjan, les hommes représentent 94 % des acteurs (Mambe-Ani *et al.*, 2019 : 2826). D'après, Diallo *et al.* (2020 : 2), les hommes sont par contre 70,8 % de la population étudiée contre 29,2 % de femmes à Lomé. En outre, les acteurs qui pratiquent ce type de maraîchage sont également jeunes voire très jeunes. Ceci est rapporté par Kanda *et al.* (2009 : 359), qui notent que dans la zone périurbaine de Lomé, les jeunes (65 % des maraîchers ont entre 20 et 40 ans) sont majoritaires par rapport aux autres acteurs du maraîchage urbain.

5.2. Pesticides et leur mode d'utilisation par les maraîchers urbains

Les insecticides et les herbicides sont les principaux pesticides utilisés dans l'activité de maraîchage urbain à Koudougou. Les insecticides représentent 91 % contre 9 % pour les herbicides. La pulvérisation est la principale méthode de traitement des produits maraîchers (tomate, oignon, chou, etc.). Dans les Niayes, singulièrement à la Patte d'Oie et à Malika, deux types de traitements tels que le pulvérisateur manuel et la technique d'épandage sur les planches sont utilisés (Ba *et al.*, 2016 : 8), avec, cependant, une prépondérance comme sur le site d'étude du traitement par un pulvérisateur. En outre, dans la zone d'étude, les maraîchers (80%)

n'utilisent aucune protection lors de la pulvérisation des pesticides.

L'absence de protection des maraîchers lors de la pulvérisation est commune aux maraîchers urbains des villes africaines. C'est le cas à Port-Bouët (Abidjan) où la plupart des maraîchers (86,8 %) n'est pas protégé lors des applications phytosanitaires (Kpan Kpan *et al.*, 2019 : 6847). Les mêmes résultats ont été observés par Doumbia et Kwadjo, (2009 : 992) à Abidjan, en Côte d'Ivoire (76,2 % des maraîchers) et en banlieues (86,7 % des maraîchers). À Thiès, au Sénégal, ce sont 90 % des maraîchers qui n'utilisent aucun moyen de protection pendant la pulvérisation des légumes (Wade, 2003 : 83). De même, à Korhogo, Soro *et al.*, (2018 :158) observent bien ce constat. Par ailleurs, le dosage des pesticides se fait de manière aléatoire, puisque 70% acquièrent leur connaissance sur le dosage des pesticides par les vendeurs de produits phytosanitaires au marché central de Koudougou, dont 100 % des vendeurs n'ont reçus aucune formation. À Bamako et à Baguinéda, au Mali, les maraîchers font aussi un dosage hasardeux des pesticides, car 68 % des maraîchers de Baguinéda et 84 % à Bamako affirment ne pas lire la notice d'utilisation du produit (Diallo *et al.*, 2020 : 17).

5.3. Perceptions des risques environnementaux et sanitaires induites par les pratiques des pesticides

La méthode d'indice est utilisée dans le contexte de la perception locale du risque pour les moyens de subsistance. Il est donc difficile de comparer les résultats. Néanmoins, quelques études permettent une comparaison, notamment sur la perception de la gravité du risque en maraîchage.

Dans l'étude, la perception de la gravité du risque sanitaire évolue selon les caractéristiques sociodémographiques (sexe, l'âge et le niveau d'instruction). Ainsi, on note que les hommes sont exposés aux dangers (sept maux) contre trois chez les femmes. Ces résultats sont confirmés par

Afari-Sefa *et al.* (2015 :7) qui observent que dans la zone d'Ashanti et la région ouest du Ghana, les hommes ressentent davantage la gravité des risques sanitaires que les femmes. Hitchcock (2001 : 179) note en outre que la différence entre les sexes est fréquente dans les études sur les perceptions des risques, car la sensibilité des femmes au risque diffère de celle des hommes.

Du reste, la perception des dangers sanitaires induits par l'utilisation non contrôlée des pesticides varie également selon l'âge. Ainsi, sur le site de Koudougou, les très jeunes (10-20 ans) et les moins jeunes (31-40 ans) observent plus les dangers de l'utilisation des pesticides que les plus âgés. Ceci est en accord avec Ntow (2008 : 17), qui a rapporté qu'en général, les jeunes maraîchers perçoivent plus la gravité des risques sanitaires que les maraîchers plus âgés.

6. CONCLUSION

L'approche par la méthode d'indice a permis de tenir compte de la variation de la perception des populations interrogées, en faisant la distinction entre l'incidence du risque dans la population et la gravité du risque telle que perçue par la population. Cela a permis de constater que les indices d'incidence des risques environnementaux et sanitaires sont très faibles. Ils varient entre 0 et 0,5 pour les risques environnementaux, et 0 et 0,43 pour les risques sanitaires.

Cela signifie que les maraîchers sont confrontés à une multitude de risques. La gravité perçue du risque est clairement observée par les groupes sociodémographiques, ce qui se traduit par des indices pouvant atteindre 1, le plus élevé pour la pollution de l'eau et les maux d'estomac. Cela permet de constater que malgré la faible fréquence des risques environnementaux et sanitaires cités dans l'étude, les maraîchers sont conscients de leur dangerosité. Il est donc utile, si l'on veut mieux comprendre la perception des risques, de prendre en compte cette nuance, que

l'approche par la méthode des indices permet de saisir.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AFARI-SEFA Victor, ASARE-BEDIAKO Elvis, KENYON Lawrence, MICAH John, 2015, « Pesticide Use Practices and Perceptions of Vegetable Farmers in the Cocoa Belts of the Ashanti and Western Regions of Ghana ». *Adv Crop Sci Tech* 3 :174, [En ligne] <https://www.omicsonline.org/open-access/pesticide-use-practices-and-perceptions-of-vegetable-farmers-in-the-cocoa-belts-of-the-ashanti-and-western-regions-of-ghana-2329-8863-1000174.php?aid=57215>, consulté le 10 septembre 2021
- ANWESHA Chatterjee, SANJIT Debnath and HARSHATA Pal, 2020, « Implication of Urban Agriculture and Vertical Farming for Future Sustainability ». *Urban Horticulture - Necessity of the Future*, Shashank Shekhar Solankey, Shirin Akhtar, Alejandro Isabel Luna Maldonado, Humberto Rodriguez-Fuentes, Juan Antonio Vidales Contreras and Julia Mariana Márquez Reyes, IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.91133
- BA Abou, CANTOREGGI Nicola, SIMOS Jean et DUCHEMIN Eric, 2016, « Impacts sur la santé des pratiques des agriculteurs urbains à Dakar (Sénégal) ». *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 16, Numéro 1 : pp.1-16, [En ligne] <https://www.erudit.org/fr/revues/vertigo/2016-v16-n1-vertigo02678/1037588ar/>, consulté le 3 mai 2020
- BRYLD Erik., 2003, « Potentials, problems, and policy implications for urban agriculture in developing countries ». *Agriculture and Human Values*, 20(1), pp.79-86. doi:10.1023/a:1022464607153
- BUNTING Erin and STEELE Jessica., KEYS Eric., Muyengwa Shylock, Child Brian and Southworth Jane, 2013, « Local Perception of Risk to Livelihoods in the Semi-Arid Landscape of Southern Africa ». *Land* (2), pp. 225-251, [En ligne] https://mdpi-res.com/d_attachment/land/land-02-00225/article_deploy/land-02-00225.pdf, consulté le 10 avril 2021
- Comité Sahélien des Pesticides, 2019, *Liste globale des pesticides autorisés par la Version de Mai 2019*, Institut du Sahel, CILSS, 44p.
- DA SILVA Taline Cristina, CRUZ Margarita Paloma, DE SOUSA Araújo Thiago Antônio, SCHWARZ Maria Luiza and ALBUQUERQUE Ulysses Paulino, 2014, « Methods in Research of Environmental Perception (chapiter 7) », in ALBUQUERQUE Ulysses Paulino., CRUZ DA CUNHA Luiz Vital Fernandes, PAIVA DE LUCENA Reinaldo Farias, NÓBREGA Alves Rômulo Romeu (Ed), 2014, *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*, Humana Press, Springer Protocols Handbooks, 477p,
- DIALLO Tidiane, DIARA Abdourahamane, COULIBALY Sanou Khô, TOURE Alamine Alassane dit Papa, KOUMARÉ Benoit Yaranga, MAÏGA Ababacar, 2020, « Étude de l'usage rationnel des pesticides dans l'agriculture périurbaine : cas de Baguineda, Bamako au Mali ». *Revue Malienne de Science et de Technologie*, Série A : Sciences Naturelles, Agronomie, Techniques et Sciences de l'Ingénieur, pp.14-22.
- DIALLO Aboudoulatif, ZOTCHI Komi, LAWSON-EVI Povi, BAKOMA Batomayena, BADJABAÏSSI Essotolom,

- and KWASHIE Eklou-Gadegkeku, 2020, « Pesticides Use Practice by Market Gardeners in Lome (Togo) », *Journal of Toxicology*, Volume 2020 |Article ID 8831873, pp.1-5. [En ligne] <https://doi.org/10.1155/2020/8831873>, consulté le 5 mai 2021
- DOUMBIA Mamadou et KWADJO Eric, 2009, « Pratiques d'utilisation et de gestion des pesticides par les maraîchers en Côte d'Ivoire : cas de la ville d'Abidjan et deux de ses banlieues (Dabou et Anyama) ». *J. Appl. Biosci.*, vol.18, pp.992-1002.
- DVORAK Bruce. D and ALI Ahmed. K., 2016, Urban Agriculture Case Studies in Central Texas: From the Ground to the Rooftop, Urban Agriculture, Mohamed Samer, IntechOpen, [En ligne] <https://www.intechopen.com/chapters/50063>, consulté le 18 juin 2021
- Géoconfluences, 2022, Glossaire risque sanitaire, [En ligne] <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/risque-sanitaire/@@aws-content-pdfbook>, consulté le 2 avril 2022
- KANDA Madjouma, WALA Kpérkouma, BATAWILA Komlan, DJANEYE-BOUNDJOU Gbandi, AHANCHEDE Adam et AKPAGANA Koffi, 2009, « Le maraîchage périurbain à Lomé : pratiques culturelles, risques sanitaires et dynamiques spatiales ». *Cahiers Agricultures*, vol. 18, no. 4, pp. 356–363.
- FAIT Antonella, IVERSEN Bent, TIRAMANI Manuela, VISENTIN Sara, MARONI Marco, 2003, *Prévention des risques pour la santé liés à l'utilisation des pesticides dans l'agriculture*. International Centre for Pesticide Safety, Via Magenta, 25, 36p.
- KPAN KPAN Kouakou Gains, YAO Lazare Brou, DIEMELEOU Assoh Chantal, N'GUETTIA Kossonou Roland, TRAORE Sory Karim, DEMBELE Ardjouma, 2019, « Pratiques phytosanitaires en agriculture périurbaine et contamination des denrées par les pesticides : Cas des maraîchers de Port-Bouët (Abidjan) ». *Journal of Animal & Plant Sciences*, 41, pp.6847-6863.
- HITCHCOCK Jan L, 2001, «Gender Differences in Risk Perception: Broadening the Contexts». *RISK: Health, Safety & Environment*, Vol.12, number3/issue number ¾, pp.179-204.
- MAMBE-ANI Perpétue, OUATTARA Koffi Nouho, ELLEINGAND Fattoh Eric and KADJO Vincent, 2019, « Assessment of the impact of pesticide use in urban and periurban agriculture in Abidjan, Côte d'Ivoire ». *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 13(6) : pp.2824-2837.
- MARIEN Bruno et BEAUD Jean-Pierre, 2003, *Guide pratique pour l'utilisation de la statistique en recherche : le cas des petits échantillons*, réseau sociolinguistique et dynamique des langues, AUF, 47p.
- MCDONALD Susan Mary, 2012, « Perception: A Concept Analysis ». *International Journal of Nursing Knowledge* 23(1): pp.2-9. DOI:10.1111/j.2047-3095.2011.01198.x.
- MOREL Valérie, DEBOUDT Philippe, DELDRÈVE Valérie, LONGUÉPÉE Jérôme, MAILLEFERT Muriel, MASSON Eric, MEUR-FÉREC Catherine, PETIT Olivier et ZUINDEAU Bertrand, 2010, « Les risques environnementaux : lectures disciplinaires et champs de recherches interdisciplinaires ». In Olivier Petit et Vincent Herbert. *Risque environnemental et action collective : application aux risques industriels et d'érosion côtière dans le Pas de Calais.*, Lavoisier, pp.7-30.

- MOUGEOT Luc, 2000, « Urban agriculture: definition, presence, potentials and risks ». In: Bakker, Dubbeling, Gundel, Sabel-Koschella & Zeeuw, (eds) *Growing Cities, Growing Food: Urban Agriculture on the Policy Agenda*, Feldafing: German Foundation for International Development (DSE), 2000, pp.1-42.
- MUH (ministère de l'urbanisme et de l'habitat), 2017, *État des villes au Burkina Faso 1995-2015*. Programme-pays urbain du Burkina Faso, Ouagadougou, 234p
- NARÉ Rayim Wend Alice, SAVADOGO Paul Windinpsidi, GNANKAMBARY Zacharia, NACRO Hassan Bismarck, SEDOGO Michel Papaoba, 2015, « Analyzing risks related to the use of pesticides in vegetable gardens in Burkina Faso ». *Agriculture, Forestry and Fisheries*, 4(4): pp.165-172, [En ligne] <https://article.sciencepublishinggroup.com/html/10.11648.j.aff.20150404.13.html>, Consulté le 17 juin 2021
- NTOW William Joseph., 2008, *The use and fate of pesticides in vegetable-based agro ecosystems in Ghana*. Ph. D Thesis. Wageningen, Wageningen University, The Netherlands, 120p, [En ligne] <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/1586>, consulté le 10 mai 2021
- SMITH Kevin, BARRETT Christopher B., & BOX Paul W, 2000, « Participatory Risk Mapping for Targeting Research and Assistance: With an Example from East African Pastoralists ». *World Development*, 28(11), pp.1945-1959. doi:10.1016/s0305-750x(00)00053-x
- OUATTARA Jean-Marie Pétémanagnan, ZAHUI Franck Michaël, KOUAME Jean Rufin Kouassi, COULIBALY Lacina, 2021, « Assessment of Phytosanitary Practices in Peri-Urban Agriculture and Associated Environmental and Health Impacts in Developing Countries: Case of Abengourou City (Côte d'Ivoire) ». *Journal of Agricultural Chemistry and Environment*, 10, pp.275-288, [En ligne] <https://doi.org/10.4236/jacen.2021.103017>, consulté le 19 mai 2021
- PAEK Hye-Jin and HOVE Thomas, 2017, « Risk Perceptions and Risk Characteristics ». *Oxford Research Encyclopedias*, pp.1-15. [En ligne] <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228613.013.283>, consulté le 10 septembre 2021
- QUINN Claire H., HUBY Meg., KIWASILA Hilda., LOVETT Jon C, 2003, «Local perceptions of risk to livelihood in semi-arid Tanzania ». *J. Environ. Manag*, 68, pp. 111-119.
- Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RPGH), 2019, Fichier de populations de localités du Burkina Faso, Ministre de l'Économie, des Finances et du Plan, Ouagadougou, 400p.
- ROHRMANN Bernd, 2008, «Risk perception, risk attitude, risk communication, risk management: A conceptual appraisal (Keynote) ». *15th International Emergency Management Society (TIEMS) Annual Conference* : pp.1-10.
- SON Diakalia, SOMDA Irénée, LEGREVE Anne, SCHIFFERS Bruno, 2017, « Pratiques phytosanitaires des producteurs de tomates du Burkina Faso et risques pour la santé et l'environnement ». *Cah. Agric.* Vol.26, n°2 pp. 1-6.
- SORO Gbombélé, KOFFI N'guessan Martial, KONE Brama, KOUAKOU Yao Etienne, M'BRA Kouassi Richard, SORO P. Dramane, SORO Nagnin, 2018, « Utilisation des produits phytosanitaires dans les maraîchages autour du barrage

d'alimentation en eau potable de la ville de Korhogo (Nord de la cote d'Ivoire) : risques pour la santé publique ». *Environ Risq Sant*, 17: pp.155-163.

TSCHAKERT Petra, 2007, « Views from the vulnerable: Understanding climatic and other stressors in the Sahel ». *Global Environmental Change*, 17(3-4), pp.381-396, doi: 10.1016/j.gloenvcha.2006.11.008.

VALEUR Jens Rosendal, PETERSEN Johannes, 2013, « Use of the ALARP Principle for Evaluating Environmental Risks and Impacts of Produced-Water Discharged to Sea ». *Oil and Gas Facilities*, pp.92-100.

WADE Cheikh Sadibou, 2003, *L'utilisation des pesticides dans l'agriculture périurbaine et son impact sur l'environnement*. Thèse de doctorat, Université Cheick Anta Diop, Sénégal, 122p.