



Étude des intoxications paysannes dues aux pesticides agricoles dans le département d'Agboville, Côte d'Ivoire

Rodrigue Kotchi OROU^{1*}, Wolfgang Toussaint YAPO², Germaine Adjoua TANO³,
Oscar Zahibo ONETIE⁴ et Marina Francine Oye OROU⁵

¹Département Agriculture et Technologies Nouvelles, UFR Agriculture, Ressources Halieutiques et Agro-Industries (UFR-ARHAI), Université de San-Pedro, 01 BP 1800 San Pedro 01, Côte d'Ivoire.

²Institut National d'Hygiène Publique, Laboratoire des Eaux et des Aliments, Ministère de la Santé, de l'Hygiène Publique et de la Couverture Maladie Universelle (MSHPCMU), Côte d'Ivoire.

³Laboratoire des Sciences du Sol, de l'Eau et des Géomatériaux, UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières (UFR-STRM), Université Félix Houphouët Boigny de Cocody, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

⁴Département Géosciences, UFR des Sciences Biologiques, Université Péléforo Gon COULIBALY (UPGC), BP 1328 Korhogo.

⁵Institut des Sciences Anthropologiques de Développement (ISAD), Université Félix Houphouët Boigny de Cocody, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

*Auteur correspondant ; E-mail : rodrigue.orou@usp.edu.ci

Received: 01-02-2024

Accepted: 02-04-2024

Published: 30-04-2024

RESUME

Le potentiel de rendement des cultures est couplé à l'utilisation accrue des pesticides chimiques et cette utilisation soulève des interrogations sur le risque pour la santé des utilisateurs, leur entourage, les consommateurs d'aliments et l'environnement. A ce jour dans le département d'Agboville, il n'existe pas de diagnostic pertinent fait sur les paysans qui subissent des problèmes d'intoxication. Cette étude visait à déterminer les symptômes généraux d'une exposition à court terme (intoxication) liés à l'utilisation des pesticides dans l'agriculture. Les données analysées ont été collectées de cinq cent (500) agriculteurs dont 250 hommes et 250 femmes. Ils ont été classés en fonction de leur ancienneté dans l'agriculture. Il ressort de nos investigations que les symptômes généraux pouvant indiquer une intoxication par des pesticides sont de trois (3) catégories : intoxications légères (47,46%), intoxications modérées (44,36%) et intoxications graves (8,18%). Environ 40 % des personnes intoxiquées ont montré au moins deux symptômes d'intoxication légère, modérée et/ou grave. Les hommes ont été plus intoxiqués que les femmes avec 68% des cas observés contre 32%. Le niveau d'étude a influencé considérablement l'impact sanitaire car 56% des intoxiqués étaient analphabètes, 26% ont un niveau d'étude primaire, 15% ont un niveau d'étude secondaire et 3% ont un niveau d'étude post BAC. Les intoxications de ces paysans ont été dues aux expositions cutanées, orales et/ou respiratoires. L'exposition directe s'est traduite d'une part par l'inhalation des produits phytosanitaires pendant ou après l'utilisation des pesticides et d'autre part par la réutilisation des emballages des pesticides après usage. L'exposition indirecte est due à l'intoxication des paysans à proximité des lieux d'épandage.

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Agriculteurs, expositions, pesticides, intoxication, Agboville.

Study of farmer intoxications due to agricultural pesticides in the department of Agboville, Côte d'Ivoire

ABSTRACT

Crop yield potential is coupled with the increased use of chemical pesticides, and this use raises questions about the risk to the health of users, those around them, food consumers and the environment. To date, in the department of Agboville, there is no relevant diagnosis of farmers suffering from poisoning problems. The aim of this study was to determine the general symptoms of short-term exposure (intoxication) linked to the use of pesticides in agriculture. The data analysed were collected from five hundred (500) farmers, including 250 men and 250 women. They were classified according to how long they had been farming. Our investigations revealed that the general symptoms that may indicate pesticide poisoning fall into three (3) categories: light poisoning (47.46%), moderate poisoning (44.36%) and serious poisoning (8.18%). Around 40% of those intoxicated showed at least two symptoms of mild, moderate and/or severe intoxication. Men were more intoxicated than women, with 68% of cases observed compared with 32%. The level of education had a considerable influence on the health impact, as 56% of those poisoned were illiterate, 26% had a primary education, 15% had a secondary education and 3% had a post-BAC education. The poisoning of these farmers was due to cutaneous, oral and/or respiratory exposure. Direct exposure resulted from inhalation of plant protection products during or after pesticide use, and from reuse of pesticide packaging after use. Indirect exposure is due to the poisoning of farmers in the vicinity of pesticide spraying sites.

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Farmers, exposures, pesticides, intoxication, Agboville.

INTRODUCTION

Le terme pesticide regroupe de nombreuses substances très variées agissant sur des organismes vivants pour les détruire, les contrôler ou les repousser et ils divergent selon leurs cibles, leurs modes d'actions, leur classe chimique ou encore leur persistance dans l'environnement (INSERM, 2013). Les pesticides ont été introduits sur le marché mondial pour protéger les récoltes des ravageurs, des maladies, pour sécuriser ou doper les rendements (Marcus et Simon, 2015; Allsop et al., 2015). L'exploitation agricole des terres apparait de ce fait comme une activité génératrice de revenus pour des populations rurales confrontées à l'exode. Mais, à côté de cette contribution importante à l'économie de nos pays, plane des risques sanitaires et environnementaux car la bonne conduite de ces cultures exige l'utilisation des produits phytosanitaires (Ohui, 2014). Leur utilisation se fait très souvent au mépris des risques sanitaires et environnementaux (Yaméogo et al, 2021). Ces produits présentent des risques sanitaires pour les utilisateurs (Fait et al., 2004; Rosenberg, 2010; Le Bars et al., 2020). Selon

le degré et le temps d'exposition, ils constituent des risques pour la santé humaine qui vont d'une simple gastro-entérite à l'apparition de divers cancers (Yi et al., 2012; Allsop et al., 2015; Guyton et al., 2015). Les spécialistes en santé sont d'ailleurs de plus en plus préoccupés par l'exposition de la population à ces contaminants que l'on retrouve dans les eaux servant à la consommation humaine. Les intrants agricoles sont suspectés d'avoir des effets indésirables pour l'humain (Koureas et al., 2012; Kimura-Kuroda et al., 2012; Allsop et al., 2015; Onil et al., 2019).

Au Bénin dans la commune rurale de Tori-Bossito, les travaux de Ahouangninou et al. (2011) ont prouvé que les modes d'utilisation, le manque d'équipements de protection adaptés des utilisateurs et les conditions de stockage constituent des facteurs de risques aggravants pour les agriculteurs et les consommateurs. Au Niger, les symptômes respiratoires ont été plus fréquemment observés en zone agricole où les usages de pesticides sont plus importants qu'en zone sahélienne agropastorale (Mamane, 2015). Au Maroc, l'étude rétrospective des cas

d'intoxication menée entre janvier 2008 et décembre 2014 au Centre Antipoison et de Pharmacovigilance a permis de recueillir 4110 cas d'intoxications accidentelles aiguës par les pesticides (Detsouli et al., 2017). Au Mali, les travaux de Le Bars et al. (2020) ont montré qu'une matière active des pesticides en culture cotonnière peut présenter un risque important pour la santé et avoir un fort niveau de toxicité pour l'environnement. En Côte d'Ivoire, Doumbia et Kwadjo (2009) ont révélé que 76,19% des producteurs à Abidjan et 86,67% en banlieues n'observent aucune mesure de protection lors des traitements phytosanitaires des cultures. La majorité des pesticides utilisés, acquis auprès de revendeurs non agréés, n'est pas recommandée pour les cultures maraîchères. Plusieurs producteurs de légumes mènent leur activité sans tenir compte de la préservation de l'environnement, de leur santé et de celle des consommateurs. Le potentiel de rendement des cultures est couplé à l'utilisation accrue des pesticides chimiques et cette utilisation soulève des interrogations sur le risque pour la santé des utilisateurs, leur entourage, les consommateurs d'aliments et l'environnement. A ce jour dans la zone, il n'existe pas de diagnostic pertinent fait sur les paysans qui subissent des problèmes d'intoxication. Cette étude visait à déterminer les symptômes généraux d'une exposition à court terme (intoxication ou empoisonnement) liés à l'utilisation des pesticides dans l'agriculture.

MATERIEL ET METHODES

Matériel

Une enquête a été menée auprès de 500 paysans dont 250 hommes et 250 femmes âgés au moins de 19 ans. Le matériel utilisé pour recueillir les données sont un GPS (géolocaliser les exploitations agricoles), un dictaphone (enregistrer les entretiens) et une fiche d'entretien.

Méthodes

Ces paysans sont les propriétaires ou employés et ont participé sans contrainte. Ils ont été classés en fonction de leur ancienneté dans le domaine agricole et de leur niveau

d'étude (Oula et al., 2021). Le choix de parité des sexes a permis de voir le genre le plus exposé à la mauvaise utilisation des pesticides dans l'agriculture. L'enquête sur le terrain s'est déroulée en plusieurs étapes, de début septembre à fin octobre 2015 (02 mois). La principale variable abordée était la santé des paysans juste après l'utilisation des pesticides. Ils ont été systématiquement interviewés. Les intoxications ont été classées en 3 catégories: intoxications légères (irritation des yeux, céphalées, vertige (étourdissement) et soif) intoxications modérées (vomissement, vision trouble, pouls rapide et toux) et intoxication graves (augmentation du rythme respiratoire). Ces enquêtes ont été utilisées par plusieurs auteurs dont Doumbia et Kwadjo (2009) et Oula et al. (2021) en Côte d'Ivoire, au Bénin par Ahouangninou et al. (2011), au Niger par Mamane (2015), FAO (2015) au Maroc et Kenko et al. (2017) au Cameroun.

RESULTATS

Symptômes généraux des intoxications liées aux applications de pesticides

L'étude a été effectuée sur une population cible constituée de 500 paysans dont 250 hommes et 250 femmes et la Figure 1 représente les résultats de cette enquête. L'analyse de la Figure 1 montre que les intoxications légères, modérées et graves représentaient respectivement 47,46%, 44,36% et 8,18% des intoxications observées. Les intoxications légères ont été plus élevées.

Intoxication, ancienneté et le genre

La Figure 2 montre que les intoxications légères ont été plus observées sur les sujets ayant moins de 5 ans d'utilisation des pesticides soit 135 cas contre 126 cas et les hommes (176 cas) ont été plus exposés que les femmes (85 cas). Cependant les paysannes ayant plus de 5 ans d'utilisation des pesticides ont été plus intoxiquées que celles de moins de 5 ans d'utilisation. La soif a été plus observée avec 91 cas suivit des irritations des yeux (63 cas), des céphalées (62 cas) et des étourdissements (45 cas). Les intoxications modérées ont été plus observées sur les sujets ayant moins de 5 ans d'utilisation des

pesticides soit 125 cas contre 119 cas et les hommes (166 cas) ont été plus exposés que les femmes (78 cas) (Figure 3). Les paysannes ayant plus de 5 ans d'utilisation des pesticides (48 cas) ont été plus intoxiquées que celles de moins de 5 ans d'utilisation (30 cas). La toux a été plus observée avec 91 cas suivit des visions troubles (62 cas), des pouls rapides (46 cas) et des vomissements (45 cas). La Figure 4 montre que les intoxications graves ont été plus observées sur les sujets ayant moins de 5 ans d'utilisation des pesticides soit 30 cas contre 15 cas et les hommes (30 cas) ont été plus exposés que les femmes (15 cas). Cependant les paysannes ayant plus de 5 ans d'utilisation des pesticides ont été plus intoxiquées que celles de

moins de 5 ans d'utilisation et seule l'augmentation du rythme respiratoire a été étudiée.

Intoxications et niveau d'étude

Environ 40% des personnes intoxiquées ont montré au moins deux symptômes d'intoxication légère, modérée et/ou grave. Les hommes ont été plus intoxiqués que les femmes avec 68% des cas observés contre 32%. Le niveau d'étude a influencé considérablement l'impact sanitaire des paysans car 56% sont analphabètes, 26% ont un niveau d'étude primaire, 15% ont un niveau d'étude secondaire et 3% ont un niveau d'étude universitaire (Figure 5).

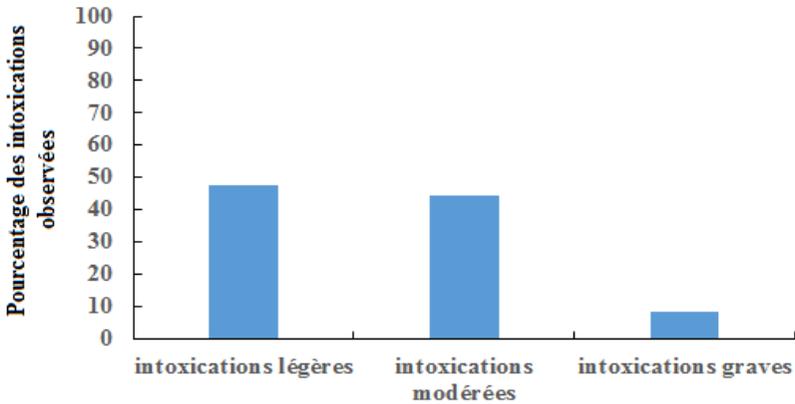


Figure 1: Répartition des symptômes généraux des intoxications liées aux applications de pesticides.

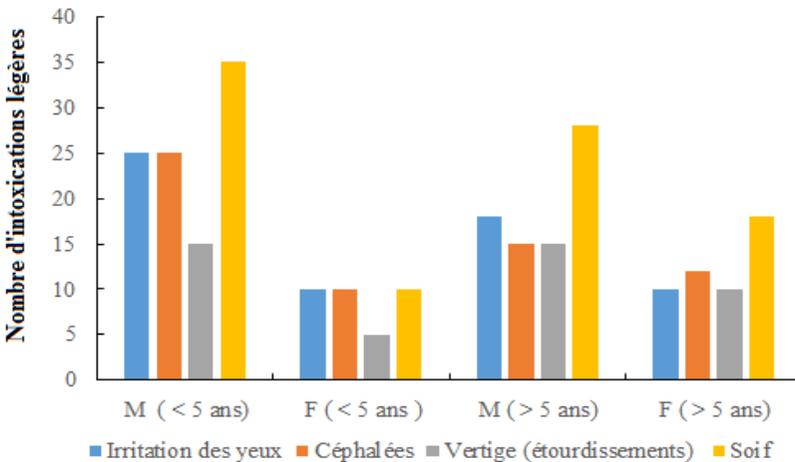


Figure 2: Répartition des intoxications légères en fonction de l'ancienneté et du sexe des paysans.

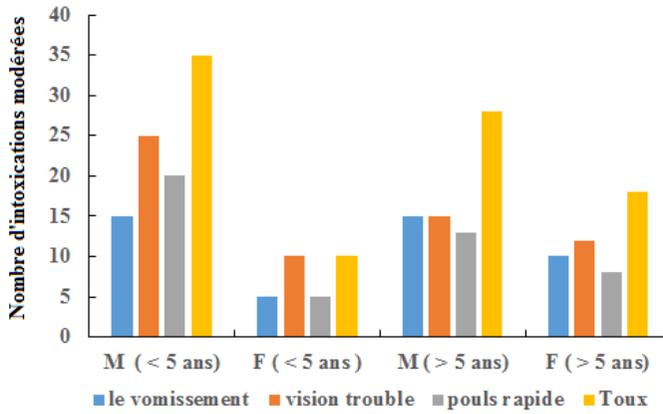


Figure 3: Répartition des intoxications modérées en fonction de l'ancienneté et du sexe des paysans.

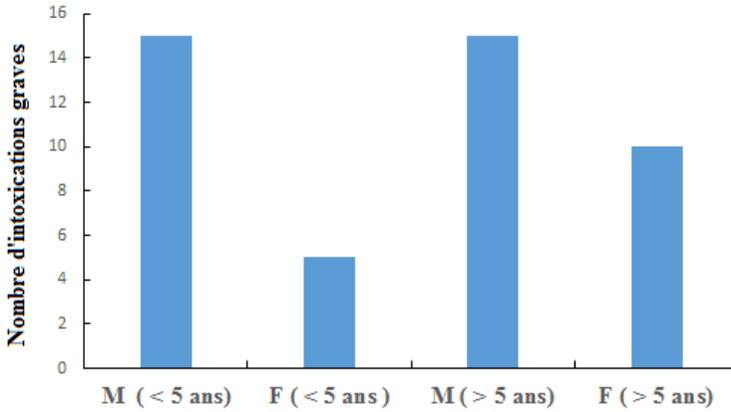


Figure 4: Répartition des intoxications graves en fonction de l'ancienneté et du sexe des paysans.

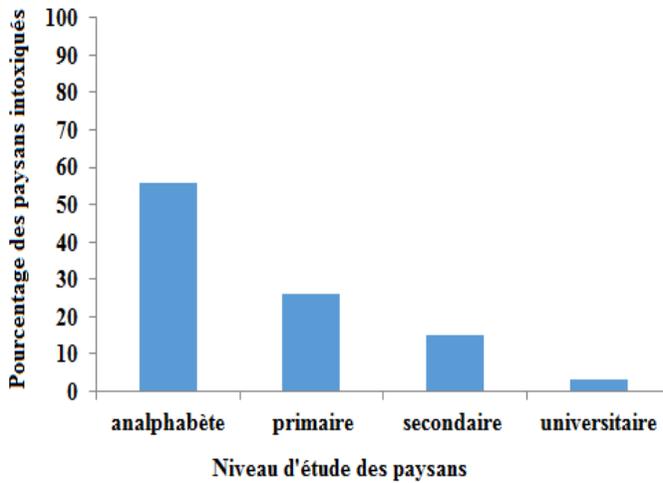


Figure 5 : Répartition des intoxications en fonction du niveau d'étude chez les paysans.

DISCUSSION

Les intoxications légères représentent 47,46% des cas observés, 44,36% pour les intoxications modérées et 8,18% pour les intoxications graves. Environ 40% des personnes intoxiquées ont montré au moins deux symptômes d'intoxication légère, modérée et/ou grave. Les hommes ont été plus intoxiqués que les femmes avec 68% des cas observés contre 32%. Ces empoisonnements pourraient être expliqués par une exposition directe ou/et indirecte des paysans. L'exposition directe se traduit par l'inhalation des pesticides pendant ou après leur utilisation. Ces paysans n'utilisaient pas des équipements de protection individuelle adéquats ou appropriés pendant et après l'opération de mélange, de remplissage et de pulvérisation (Allot et al., 2004). Parmi ceux qui les utilisaient, certains ne respectaient pas les mesures de sécurité données ou enseignées par l'Agence Nationale d'Appui au Développement Rural (ANADER). Ces mesures sont l'utilisation des équipements de protection individuelle (protection de la tête, protection des yeux et du visage, protection des voies respiratoires, bottes protectrices, vêtements spéciaux et gants à manchette), le respect de la direction du vent dans le champ, l'évacuation du champ avant, pendant et après l'épandage des pesticides, la fermeture des puits, le lavage des ustensiles et matériel après utilisation, la non utilisation des ustensiles et matériel ayant servi au mélange et au remplissage.

Le niveau d'étude a influencé considérablement l'impact sanitaire car 56% des intoxiqués étaient analphabètes et 26% avaient un niveau d'étude primaire. Le capital humain dans l'agriculture est en général peu qualifié. Ces paysans, ne savaient pas lire les modalités d'utilisation, le manuel de l'utilisateur de l'équipement d'application, ne demandaient pas conseil en cas de doute, n'appartenaient pas à une coopérative et ignoraient les dangers encourus. Par ailleurs, pour mesurer la quantité à mélanger avec l'eau, ils utilisaient soit le bouchon de la bouteille, soit des verres de thé, soit des bouchons de bouteilles de liqueur. Les dosages appliqués lors des traitements ont

dépassé généralement ceux qui sont recommandés par les fabricants. Ces résultats sont similaires aux travaux de Ahouangninou et al. (2011), Mamane (2015), FAO (2015) et Oula et al. (2021) où les exploitants les plus exposés sont d'une part des analphabètes et ceux qui ont un niveau d'étude primaire et d'autre part ont une ancienneté inférieure à 5 ans dans l'agriculture. Ils sont différents des résultats de Kenko et al. (2013) au Cameroun où les exploitants du niveau d'étude secondaire (58,4%) ont été les plus exposés à cause de leur expérience et leur ancienneté dans l'agriculture. Le niveau d'éducation du producteur a des effets positifs sur les bonnes pratiques phytosanitaires car selon une étude réalisée par Kpan Kpan et al. (2019) à Abidjan, la plupart des maraîchers ne se protégeaient pas lors des applications phytosanitaires car 83% de ces maraîchers n'étaient pas instruits. En outre, le niveau de formation des producteurs se révèle comme un facteur déterminant de l'usage des pesticides. Les travaux de Kanda et al. (2013) indiquent qu'une étude réalisée au Bénin a montré que les pratiques phytosanitaires inadaptées sont expliquées par le manque de formation des producteurs, car les producteurs sachant lire et écrire pourront mieux utiliser les pesticides.

L'exposition directe peut être élevée pendant le mélange et le remplissage en raison de la forte concentration du produit (Fait et al., 2004). Le mode d'application utilisé pour l'épandage de pesticides par les exploitants a été la pulvérisation à l'aide de pulvérisateur à dos à pression entretenue ou à moteur, les rameaux de palmier à huile et les balais. La pulvérisation à l'aide de rameaux de palmier à huile ou de balai a été le mode d'application le plus utilisé par la cible. Cette technique n'est pas très efficace et a augmenté le risque d'intoxication, car beaucoup de bouillies sont gaspillées et la répartition sur la culture est très mauvaise. Ce mode d'application est similaire à celui observé par Affougnon (1996) et Doumbia et Kwadjo (2009). L'exposition indirecte est considérée comme non négligeable et pourrait s'expliquer par l'exposition des paysans à proximité des lieux d'épandage (INSERM, 2013). Les pesticides

pulvérisés sur les terres agricoles entrent en suspension et peuvent parcourir de longues distances par les airs (Allsop et al., 2015 et Traore et al., 2015). Une étude menée aux États-Unis a montré que plusieurs pesticides communément utilisés peuvent être détectés très loin des sites où ils ont été pulvérisés, à des distances allant de 10 m à 150 m du lieu de pulvérisation. Des substances telles que le diazinon et le chlorpyrifos affichaient encore des niveaux supérieurs aux limites maximales définies par le gouvernement (Sutton et al., 2011). Les pesticides qui sont normalement appliqués sous forme d'aérosol, de brouillard ou de gaz peuvent facilement être inhalés (Samuel et al., 2002). L'exposition indirecte et / ou directe peuvent être importantes à cause de non-respect du délai de ré-entrée qui est de cas 4 jours (Fait et al., 2004). Le délai de ré-entrée est le délai à respecter avant de retourner sur les lieux d'application. L'exposition orale, cutanée et / ou respiratoire ont été aussi signalées dans les travaux de Onil et Louis (2001). Pour ces auteurs, la sévérité de l'intoxication varie normalement en fonction de la toxicité intrinsèque du pesticide et de la dose absorbée. En plus de l'ingrédient actif, certaines substances inertes présentes dans les formulations commerciales peuvent contribuer à moduler le niveau de risque d'intoxication. Selon Rosenberg (2010), c'est lors des phases de préparation des mélanges de pesticides et de leur application par pulvérisation que les agriculteurs sont exposés aux affections respiratoires.

Conclusion

Cette étude visait à déterminer les symptômes généraux d'une exposition à court terme liés à l'utilisation des pesticides dans l'agriculture. Il ressort de nos investigations que les intoxications légères représentent 47,46% des cas observés, 44,36% pour les intoxications modérées et 8,18% pour les intoxications graves. Environ 40% des personnes intoxiquées ont montré au moins deux symptômes d'intoxication légère, modérée et/ou grave. Les hommes ont été plus intoxiqués que les femmes avec 68% des cas observés contre 32%. Plus quatre cinquième

(82%) des intoxiqués sont analphabètes ou ont un niveau d'étude primaire. Les intoxications de ces paysans se traduisent aux expositions directes ou/et indirectes (expositions cutanées, orales et/ou respiratoires).

CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont aucun conflit d'intérêts

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

Tous les auteurs ont contribué à l'élaboration des fiches d'enquête, à la collecte, à l'analyse des données et à la rédaction de l'article.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les paysans et le personnel de santé du district sanitaire d'Agboville pour leur contribution à la réalisation de cette étude.

REFERENCES

- Affougnon AM. 1996. Utilisation de l'extrait aqueux des grains de neem en cultures maraîchères (Tomate). Fiche technique, Abidjan, p. 7.
- Ahouangninou C, Fayomi EB, Martin T. 2011. Évaluation des risques sanitaires et environnementaux des pratiques phytosanitaires des producteurs maraîchers dans la commune rurale de Tori-Bossito (Sud-Bénin). *Cahiers Agricultures*, **20**(3): 216-222. DOI: <https://doi.org/10.1684/agr.2011.0485>
- Allot F, Debroise R, Forestier D. 2004. ATELIER SANTÉ-ENVIRONNEMENT. Les produits phytosanitaires : évaluation et gestion de l'exposition des professionnels dans les serres. Ecole National de la Santé Publique (ENSP) de Rennes, p. 42.
- Allsop M, Huxdorff C, Johnston P, Santillo D, Thompson K. 2015. Santé : les pesticides sèment le trouble. Greenpeace Research Laboratories, School of Biosciences, University of Exeter, p. 54.
- Cassault-Meyer E, Gress S, Seralini G, Galeraud-Denis I. 2014. An acute exposure to glyphosate-based herbicide

- alters aromatase levels in testis and sperm nuclear quality. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, **38** : 131-140. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.etap.2014.05.007>
- Detsouli A, Latifa A, Nabih Z, Kharbouch D, Abidli Z, Windy M, Rhalem N, Soulaymani A, Mokhtari A, Soulaymani-Bencheikh R. 2017. Les intoxications accidentelles par les pesticides au Maroc entre 2008-2014 : évolution et facteurs de risque. *European Scientific Journal*, **13**(24): 133–144. DOI: <https://doi.org/10.19044/esj.2017.v13n24p133>
- Doumbia M, Kwadjo KE. 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). *Journal of Applied Biosciences*, N°18: 992 – 1002. <https://www.m.elewa.org/JABS/2009/18/5.pdf>
- Fait A, Iversen B, Tiramani M, Visentin S, Maroni M. 2004. Prévention des risques pour la santé liée à l'utilisation des pesticides dans l'agriculture. International Center for Pesticide Safety (ICPS/OMS). *Série Protection de la Santé des Travailleurs*, N°1 : p. 36.
- FAO. 2015. Etude sur le suivi de l'effet des pesticides sur la santé humaine et l'environnement, Rapport final, Royaume du Maroc, p. 72.
- Guyton K, Loomis D, Grosse Y, El Ghissassi F, Brenbrahim-Tallaa L, Guha N, Scoccianti C, Mattock H, Straif K. 2015. Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate. *Lancet Oncology. Published online*, **16**(5): 490-491. DOI: [10.1016/S1470-2045\(15\)70134-8](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(15)70134-8)
- INSERM : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale 2013. Pesticides – Effets sur la santé. EXPERTISE COLLECTIVE : Synthèse et recommandations, p.138.
- Kanda M, Djaneye-Boundjou G, Wala K, Gnandi K, Batawila K, Sanni A, Akpagana K. 2013. Application des pesticides en agriculture maraîchère au Togo. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, **13**(1) : 19. DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.13456>
- Kenko NDB, Fai BAP, Ngameni TN, Mpoame M. 2017. Environmental and Human Health Assessment in Relation to Pesticide Use by Local Farmers and the Cameroon Development Corporation (CDC), Fako Division, South-West Cameroon. *European Scientific Journal*, **13**(21) : 454-473. DOI: <https://doi.org/10.19044/esj.2017.v13n21p454>
- Kimura-Kuroda J, Komuta Y, Kuroda Y, Hayashi M, Kawano H. 2012. Nicotine-like effects of the neonicotinoid insecticides acetamiprid and imidacloprid on cellular neurons from neonatal rats. *PLoS ONE*, **7**(2): e32432. DOI : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032432>
- Kpan Kpan GK, Yao BL, Diemelou AC, N'guettia KR, Traore KS, Dembele A. 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**(1) : 6847-6863. DOI : <https://doi.org/10.35759/JAnmPLSci.v41-1.11>
- Koureas M, Tsakalof A, Tsatsakis A, Hadjichritodoulou C. 2012. Systematic review of biomonitoring studies to determine the association between exposure to organophosphorus and pyrethroid insecticides and human health outcomes. *Toxicology Letters*, **201** : 155-168. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2011.10.007>
- Le Bars M, Sidibe F, Mandart E, Fabre J, Le Grusse P, Diakite CH. 2020. Évaluation des risques liés à l'utilisation de pesticides en culture cotonnière au Mali. *Cahiers Agricultures*, **29**(4) : 9. DOI : <https://doi.org/10.1051/cagri/2020005>

- Mamane A. 2015. Effets sanitaires aigus de l'exposition aux pesticides en milieu rural: étude dans un pays du nord : étude PhytoRiv : étude dans un pays du sud : PhytoNiger. Santé publique et épidémiologie. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux, France, p. 157.
- Marcus V, Simon O. 2015. Les pollutions par les engrais azotés et les produits phytosanitaires : coûts et solutions. Collection « Études & documents », Commissariat général au Développement Durable – Service de l'Économie, de l'Évaluation et de l'Intégration du Développement Durable, Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et Énergie, France, 136 p. 26.
- Ohui HD. 2014. Risques environnementaux et sanitaires associés à l'utilisation des pesticides autour de petites retenues d'eau : cas du bassin versant de Nariarle. Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement, Mémoire de Master, Burkina Faso, p. 109.
- Onil S, Louis ST. 2001. Guide de prévention pour les utilisateurs de pesticides en agriculture maraîchère. Institut de Recherche en Santé et en Sécurité du Travail (IRSST) du Québec. ETUDES ET RECHERCHES, Guide Technique, RG-273, p. 89.
- Onil S, Louis SL, Mathieu V, Maude C, Levasseur ME. 2019. Les risques sanitaires des pesticides : des pistes d'action pour en réduire les impacts. Mémoire Direction de la Santé Environnementale et de la Toxicologie, Institut National de Santé Publique du Québec, 2572, p. 62.
- Oula PQ, Martin T, Fondio L, Kone D, Djezou WB, Parrot L. 2021. Les déterminants de l'usage inadapté des produits phytopharmaceutiques en maraichage de contre saison en Côte d'Ivoire. p. 15. https://agritrop.cirad.fr/599645/1/D42_Oula_et_al%281%29.pdf consulté le 22/06/2023 à 16 heures 52.
- Rosenberg N. 2010. Allergie respiratoire professionnelle aux produits phytosanitaires. Fiche d'allergologie-pneumologie professionnelle, Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) ; TR 50. *Documents pour le Médecin du Travail*, **124**(4) : 471-482.
- Samuel O, St-Laurent L, Dumas P, Langlois E, Gingras G. 2002. Pesticides en milieu serricole : Caractérisation de l'exposition des travailleurs et évaluation des délais de réentrée. Institut National de Santé Publique du Québec - Direction de la Toxicologie Humaine, Rapport, p. 79.
- Sutton P, Perron J, Giudice LC, Woodruff TJ. 2011. Pesticides Matter. A primer for reproductive health physicians. Program on Reproductive Health and the Environment, University of California, San Francisco, USA, p. 23. https://prhe.ucsf.edu/sites/g/files/tkssra341/f/pesticidesmatter_whitepaper.pdf
- Traore A, Ahoussi KE, Aka N, Traore A, Soro N. 2015. Niveau de contamination par les pesticides des eaux des lagunes Aghien et Potou (Sud-Est de la Côte d'Ivoire), *International Journal of Pure & Applied Bioscience*, **3**(4) : 312-322. <http://www.ijpab.com/form/2015%20Volume%203,%20issue%204/IJPAB-2015-3-4-312-322.pdf>
- Yaméogo J. 2021. 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. *Revue Interdisciplinaire Resol-Tropiques*, **2**(3): 1-18. <https://publication.georesbio.org/index.php/rirt/article/view/118>
- Yi AX, Leung KM, Lam MH, Lee JS, Giesy JP. 2012. Review of measured concentrations of triphenyltin compounds in marine ecosystems and meta-analysis of their risks to humans and the environment. *Chemosphere*, **89** : 1015-1025. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2012.05.080