



## Intoxication aux pesticides dans une entreprise à Kinshasa : étude descriptive d'une série des cas d'exposition au Dichlorvos en 2023

### *Pesticide poisoning in a company in Kinshasa: descriptive study of a series of cases of exposure to Dichlorvos in 2023*

Patrick Matondo Ndelo<sup>1</sup>, Lievin Malolo Mputu<sup>1</sup>, Marie Pierre Mbonzi<sup>1</sup>, Yannick Nuapia<sup>1</sup>, Joel Tuakuila<sup>2</sup>, Josaphat Di-Phanzu Ndelo<sup>1</sup>

#### **Auteur correspondant**

Patrick Matondo Ndelo

Téléphone (+243) 995902792

Courriel: patricndelo@gmail.com

#### **Summary**

*Context and objective.* Pesticide poisoning is a public health problem in many African countries, but unfortunately poorly documented. Workers were exposed to Dichlorvos (Organophosphate) after disinsection of the premises of the building housing the company in which they work. The objective of the present study was to describe the demographic, clinical and evolutionary characteristics of these cases of poisoning. *Methods.* This was a descriptive serial cases retrospective study on a pesticide poisoning that took place in Kinshasa, capital of the Democratic Republic of Congo (DRC) in February 2023. Dichlorvos poisoning was determined based on clinical symptoms, by analysis of the physicochemical properties of the product and by questioning the pesticide-spraying technician. *Results.* Of the 24 workers exposed Dichlorvos, 66 % were men. The average age was  $43.7 \pm 11.4$  years (extreme 29 and 65). Seventy-five (75) percent had symptoms of acute poisoning following exposure to Dichlorvos. Clinical examination was marked by muscarinic signs (hyperperspiration, abdominal pain, etc.), nicotinic signs (muscle weakness) as well as central signs (headache and insomnia). According to the Poisoning Severity Score, the cases of poisoning were of moderate severity. Medical management was mainly symptomatic with a favorable course for all patients on the third day. *Conclusion.* The appearance of muscarinic signs after exposure to Dischlorvos in almost three quarters of subjects suggests acute intoxication to this pesticide of moderate severity. This incident is indicative of the failure to enforce regulations governing the use of prohibited pesticides on company premises in the DRC.

#### **Résumé**

*Contexte et objectif.* Les intoxications dues aux pesticides sont un problème de santé publique dans de nombreux pays africains, mais malheureusement peu documenté. L'objectif de la présente étude était de décrire les caractéristiques démographiques, cliniques et évolutives des cas d'intoxication. *Méthodes.* Il s'agissait d'une étude descriptive d'une série des cas qui s'est déroulée à Kinshasa, capitale de la République Démocratique du Congo (RDC) en février 2023. L'intoxication aux Dichlorvos a été retenue sur la base des symptômes clinique, par l'analyse des propriétés physicochimiques des restes du produit ainsi que par l'interrogatoire du désinsectiseur.

*Résultats.* Vingt-quatre cas ont été exposés au Dichlorvos (Organophosphoré) après désinsectisation des locaux de l'immeuble abritant l'entreprise dans laquelle ils travaillent. Parmi eux, 66 % d'hommes et 34 % de femmes. Leur âge moyen était de  $43,7 \pm 11,4$  ans (extrême 29 et 65). Soixante-quinze pourcents avaient manifesté des symptômes d'intoxications aiguës après exposition au Dichlorvos.

L'examen clinique était marqué par des signes muscariniques : hypersudation, douleurs abdominales, des signes nicotiniques : faiblesse musculaire ainsi que des signes centraux : céphalées et insomnies. Selon le Poisoning Severity Score, les cas d'intoxication étaient de gravité modérée. La prise en charge médicale était principalement symptomatique avec une évolution favorable pour tous les patients le troisième jour. *Conclusion.* L'apparition de signes muscariniques après une exposition au Dischlorvos de près de trois quarts de sujets suggère une intoxication aiguë à ce pesticide de gravité modérée. Cet incident dénote de la défaillance dans l'application de la réglementation de l'utilisation de pesticides prohibés dans les locaux des entreprises en RDC.

**Mots-clés :** Dichlorvos, intoxication, symptômes cliniques, intoxication, pesticides

<https://dx.doi.org/10.4314/aamed.v17i2.15>



**Keywords:** Dichlorvos, pesticide poisoning, clinical symptoms

<https://dx.doi.org/10.4314/aamed.v17i2.15>

Received: August 29<sup>th</sup>, 2023

Accepted: January 10<sup>th</sup>, 2024

Reçu le 29 août 2023

Accepté le 10 janvier 2024

1. Service de Toxicologie, Département des Sciences biopharmaceutiques et alimentaires, Faculté des Sciences Pharmaceutiques, Université de Kinshasa, RD Congo
2. Service de Toxicologie, Département de Chimie et Industrie, Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, RD Congo

## Introduction

Les pesticides organophosphorés sont des produits organiques de synthèse ayant une action anticholinestérasique. Développés durant la deuxième guerre mondiale avec la synthèse du parathion et du malathion, ils ont succédé aux organochlorés dans les années 1950. Quoique facilement dégradés dans l'environnement, l'utilisation des organophosphorés n'est pas sans risques. Ils sont toxiques pour l'homme principalement de façon aiguë (1). L'organisation mondiale de la santé (OMS) rapporte que chaque année, il y a plus d'un million d'intoxications graves par les pesticides dans le monde, avec environ 220.000 décès (2). L'Afrique reste l'une des régions où les pesticides causent le plus de problèmes, totalisant la moitié des intoxications accidentelles et plus de 75 % des cas mortels (3). Ce nombre élevé de décès est dû à un déficit de prise en charge correcte des cas d'intoxications lié à l'insuffisance voire l'inexistence de structures spécialisées. Ces intoxications dues aux pesticides sont un problème de santé publique dans de nombreux pays africains, mais malheureusement peu documenté.

En RDC, comme dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne (ASS), les intoxications ne sont pas ciblées par les programmes de santé publique alors qu'elles constituent une grande préoccupation pour les populations en général. Les investigations toxicologiques se heurtent souvent à l'absence de laboratoires spécialisés et la prise en charge reste imparfaite du fait du contexte socio-économique et du profil de ces intoxications. Le Dichlorvos est fortement toxique en exposition aiguë. C'est un insecticide acaricide utilisé seul ou en mélange, en aérosol,

en fumigation ou en pulvérisation (4). Les symptômes d'intoxications au Dichlorvos résultent d'une importante accumulation d'Acetylcholine (Ach) dans l'organisme, responsable de l'apparition des trois syndromes caractéristiques (5). Le diagnostic est clinique et parfois indirect basé sur une dose test d'atropine et/ou sur un dosage du taux acétylcholinestérase érythrocytaire (6). Le Dichlorvos figure parmi les formulations les plus en circulation en RDC. C'est l'organophosphoré le plus utilisé notamment à Kinshasa et Lubumbashi. Nous rapportons ici le suivi toxicologique à propos d'intoxications aiguës survenues dans les mêmes circonstances. Ainsi, la présente étude avait comme objectif de décrire les caractéristiques démographiques, cliniques et évolutives des cas exposés au Dichlorvos (pesticide organophosphoré).

## Méthodes

### *Nature, cadre et période de l'étude*

Nous avons réalisé une étude descriptive d'une série des cas d'intoxication aux pesticides (Dichlorvos), reçus au Laboratoire de Toxicologie de la Faculté des Sciences Pharmaceutiques de l'Université de Kinshasa (UNIKIN) en RDC a été réalisée en Février 2023.

- Le Dichlorvos a été identifié faite par :
  - Examens organoleptiques et analyses physicochimiques des restes des produits (7)
  - Interprétation des symptômes d'intoxications manifestés.
  - Interrogatoire du désinsectiseur.
- L'évaluation de la gravité s'est faite par le Poisoning score Severity (PSS) (8)

**e5550**



*Population d'étude et critères de sélections*

Elle a porté sur les employés d'une entreprise basée dans la ville de Kinshasa en République Démocratique du Congo.

- Critères d'inclusion
  - Toute personne (employé de l'entreprise ou non) ayant accédé à l'un des locaux de l'entreprise la journée de travail d'après, le jour de la désinsectisation,
  - avoir un dossier médical comportant les informations rapportées par le médecin de travail en charge de ces cas
- Critères de non inclusion
  - être dans l'impossibilité de répondre aux questions de l'interview

*Sources de données, paramètres d'intérêt et définitions opérationnelles*

Le recueil des données a été effectué par une équipe constituée d'un médecin et d'un pharmacien, en se servant des dossiers médicaux des personnes qui étaient exposées au toxique. Dans une deuxième phase, le recueil a été fait par interrogatoire individuel de tous les employés qui étaient exposés au toxique.

*Paramètres d'intérêt*

Les paramètres d'intérêt englobaient les variables sociodémographiques, cliniques, thérapeutiques et évolutives.

Nous nous étions référés aux principes généraux de la démarche diagnostique en cas d'intoxication (9) :

- Déterminer si les patients présentent des symptômes pour lesquels une étiologie toxique est suspectée. Les syndromes muscariniques, nicotiniques et centraux constituaient le toxidrome retenu.
- Déterminer la sévérité des symptômes présentés (coma, convulsions, détresse respiratoire, ...).
- Déterminer les délais d'intoxication.

*Définitions opérationnelles*

Les définitions ci-après ont été utilisées dans la présente étude :

- Intoxication aiguë : effet toxique qui survient dans un délai court à la suite d'une exposition (10).
- Délai d'intoxication : temps écoulé entre l'exposition et l'apparition des symptômes (11)
- Intoxication aux pesticides organophosphorés : les symptômes résultent d'une importante accumulation d'Acétylcholine (ACh) dans l'organisme (12).

- Toxidrome : Il représente le tableau caractéristique et typique d'une intoxication (13)

*Analyses statistiques*

Le traitement des textes, la réalisation des tableaux et figures ont été faits à l'aide des logiciels d'application Microsoft Word et Excel version 2016.

Les paramètres de tendances centrales et de dispersion (moyenne et écart type) ont été utilisés pour la description des variables quantitatives et les proportions pour les variables qualitatives.

*Aspects éthiques*

Les données recueillies ont été traitées dans l'anonymat avec respect de la confidentialité des données recueillies. Le consentement libre et éclairé de tous les participants était garanti.

**Résultats**

*Caractéristiques générales de la population d'étude*

Au total, 24 dossiers colligés. La moyenne d'âge des cas était de  $43,7 \pm 11,4$  ans, avec des extrêmes allant de 29 ans à 65 ans. (Tableau 1).

**Tableau 1.** Caractéristiques générales de la population d'étude

Patient	Age	Sexe	Niveau d'étude	Engagé
1	43	M	U	O
2	29	F	U	O
3	34	M	U	O
4	43	M	U	N
5	43	M	U	O
6	47	F	U	O
7	43	M	S	N
8	36	M	U	O
9	65	M	U	O
10	33	M	U	N
11	54	M	U	O
12	63	F	U	O
13	31	F	U	N
14	42	M	S	N
15	38	M	U	O
16	38	M	U	O
17	30	F	S	N
18	61	M	U	O
19	63	M	S	N
20	43	M	U	N
21	54	F	U	O
22	30	F	S	O
23	53	M	U	N
24	34	F	U	O



M= masculin, F= féminin, O= oui, N= non, S= secondaire, U= universitaire

Le sexe masculin était prépondérant (16/24) soit un sex ratio M/F de 2/1. La majorité d'entre eux était de niveau d'étude universitaire (19/24) et était employé avec contrat (15/24).

*Proportion des intoxiqués et délais d'intoxication*  
Dix-huit employés (18/24) avaient manifesté des signes d'intoxications aigues au Dichlorvos après exposition (Figure 1).

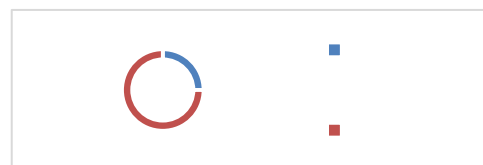


Figure 1. Proportion des intoxiqués parmi les exposés

La majorité des personnes exposés (10/24) avaient manifesté les signes d'intoxications une à quatre heures après l'exposition tandis que 7/24 ont ressenti les signes dans les 2 à 4 heures (figure 2).

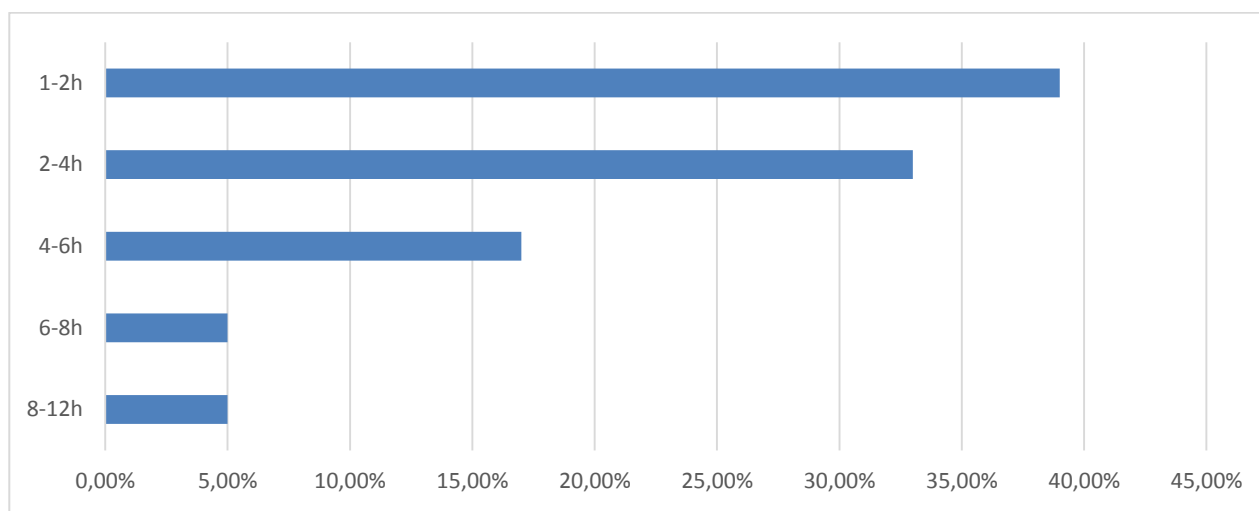


Figure 2. Délai d'intoxication

*Symptômes d'intoxications aigues observées*

Au total 12 signes cliniques à court terme ont été manifestés par les intoxiqués.

Le symptôme d'intoxication aigue ressenti par la majorité (12/24) des personnes exposées, était des céphalées suivis des réactions oculaires (6/24) manifestés soit par des picotements ou hyperlacrimation (figure 3).

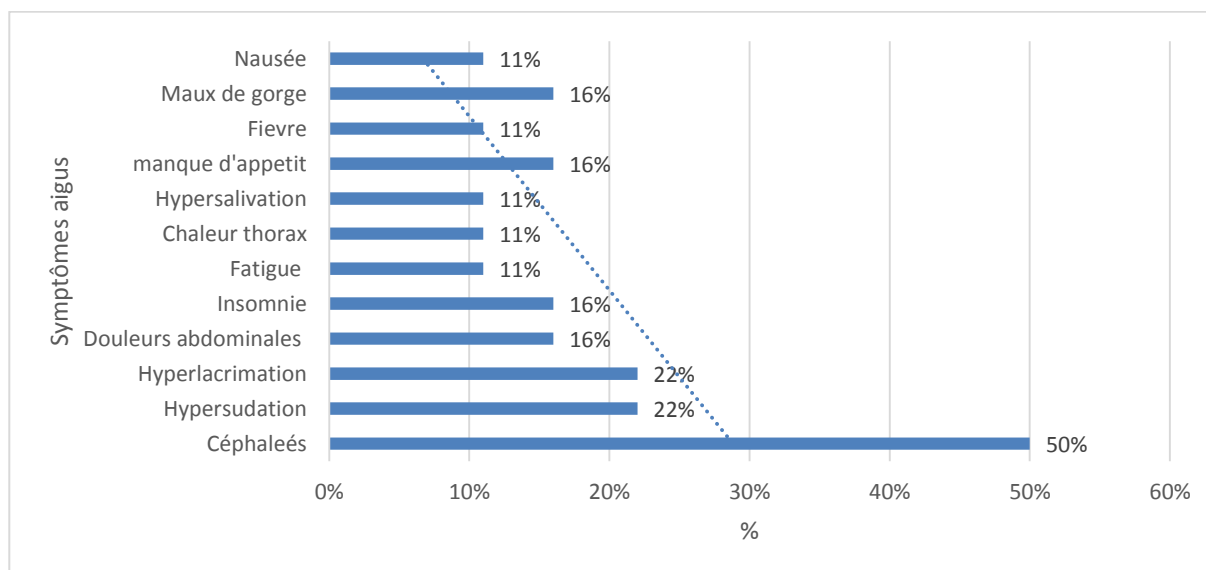




Figure 3. Symptômes d'intoxication aigue  
*Aspects thérapeutiques et évolutifs*

Les victimes étaient toutes conscientes et bien orientées (Glasgow 15/15). Selon le Poisoning Severity Score, il s'agissait des cas d'intoxication de gravité modérée (14).

La prise en charge médicale était principalement symptomatique avec une évolution favorable pour tous les patients dès le troisième jour.

#### **Discussion**

L'objectif de cette étude était de décrire les caractéristiques sociodémographiques, cliniques et évolutives des cas exposés au Dichlorvos.

Le sexe masculin était largement prédominant, 16/24 personnes (sex-ratio de 2). Ce qui est opposé aux résultats d'une étude similaire menée au CHU Hassan II dans laquelle il y avait plus de femme 67 %. (3). L'examen clinique était marqué par des signes muscariniques (hypersudation, hyperlacrimation, nausée, douleurs abdominales ...), des signes nicotiniques (faiblesse musculaire) et des signes centraux (céphalées, insomnie). Résultats qui corroborent avec ceux de l'étude de 28 cas d'intoxications aux organophosphorés pour lesquelles le syndrome muscarinique était retrouvé chez 71 % des cas (15) et de l'étude menée en octobre 2014, au CHU de Point G, Bamako (1). De nombreuses études rapportent des cas d'intoxications similaires en Afrique. Les données épidémiologiques établies par le centre antipoison du Maroc montrent que les organophosphorés sont responsables de 13 % d'intoxications (6). 50 % des personnes exposées avaient des céphalées, suivi des réactions oculaires 22 % (picotements ou hyperlacrimation). Les signes manifestés sont typiques à la symptomatologie par intoxication aigue aux organophosphorés (16). Au total 12 signes cliniques à court terme ont été manifestés par les intoxiqués. Les mêmes affections ont été rapportées dans deux autres études menées au Benin et au Burkinafaso (17-18). Selon le Poisoning Severity Score, dans notre série, il s'agissait des cas d'intoxication de gravité modérée. Contrairement, à l'étude menée au CHU Assan II, dans laquelle le taux de létalité était de 25 %. La majorité des personnes exposés, soit 39 % ont manifesté les signes d'intoxications dans l'heure qui suivait l'exposition. En effet, l'inhibition cholinestérasique est maximale durant les premières heures (19). Si les bonnes pratiques de désinfection étaient respectées, la limite dans l'air n'aurait pas été dépassée. En

effet, des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) dans l'air des lieux de travail ont été établies pour le dichlorvos à 0,1 ppm (20). Le dosage du dichlorvos dans le sang avait aussi été proposé, mais n'était pas utilisable en raison de la demi-vie plasmatique très courte du produit (environ 7 à 11 minutes) (21). Le dosage de l'activité des cholinestérasas plasmatiques n'a pas été réalisée non plus. Le même constat est fait dans les études similaires menées au CHU d'Assan II et de Bamako (1).

En effet, ces analyses ne sont envisageables qu'en cas d'expositions cumulées des semaines précédentes ou d'une surexposition aiguë (22). Les résultats de la présente étude sont à prendre avec une certaine réserve. En effet, le diagnostic n'a été retenu que sur base de l'anamnèse et du syndrome cholinergique cliniquement évocateur (23). A cela il faut ajouter, les données manquantes dans les dossiers médicaux consultés, notamment le délai d'intoxication.

#### **Conclusion**

La chronologie de fait entre l'exposition et la survenue des symptômes cliniques constatés chez les patients dans la présente série de cas est très suggestive, d'une intoxication peu sévère, par le Dichlorvos, sans nécessité d'hospitalisation. Ces cas d'intoxications dénotent d'une certaine faiblesse dans la réglementation en matière des pesticides en RDC (à savoir l'utilisation des pesticides prohibés) dont il faudrait tenir compte pour les éviter.

#### **Conflit d'intérêt**

Aucun

#### **Contribution des auteurs**

- Josaphat Ndelo : Initiateur de l'étude, supervision et correction du manuscrit
- Marie Pierre Mbonzi : collecte des données
- Mputu Malolo : Collecte des données et analyses physicochimiques
- Patrick Ndelo : rédaction de l'article et analyses physicochimiques
- Joël Tuakuila : Correction du manuscrit
- Yannick Nuapia : A fourni la bibliographie en rapport avec le sujet

Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale et révisée du manuscrit.

#### **Références**

1. Coulibaly SK, Dicko H, Camara B, Diallo B, Doumbia D, Soulaymani A, *et al.* Intoxications aiguës aux pesticides : expérience du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Point G, Bamako, Mali, *Antropo* 2015 ;**34**, 69-72.

**e5553**





2. Ndiaye M, Amadou GD. Épidémiologie et prise en charge des intoxications en Afrique. *Revue neurologique* 2020; **176** :14-18.
3. Derkaoui A, Elbouazzaoui A, Elhouari N, Achour S, Labib S, Sbai H. Intoxication aiguë sévère par les pesticides organophosphorés : à propos de 28 cas. *Pan Afr Med* 2011 ; **8** : 10.
4. O'Malley GF, O'Malley R. Le Manuel MSD pour les professionnels, Merck & Co, Rahway, 2022.
5. Guven M, Intensive care management of organophosphate insecticide poisoning. *Crit Care Med.* 2001; **5**: 211-215.
6. Base de données fiches toxicologiques, Dichlorvos, Edition : Dichlorvos Fiche toxicologique, *Inrs* 2007 ;**116** :1-9. Disponible sur <https://www.inrs.fr>
7. Magny R, Lejeune M, Mégarbane B, Houzé P. Cas d'intoxication au dichlorvos : identification de métabolites et de produits de dégradation par une approche utilisant les réseaux moléculaires, *Toxicologie analytique et clinique* 2022 ; **34** : 207-208.
8. Sjöberg PE, Haines GK, Garbino JA. Poisoning severity score. Grading of acute poisoning, *Journal of Toxicology: Clinical Toxicology* 1998; **36** :205-213.
9. Nicolas Fabresse N, Alvarez JC. Épidémiologie des intoxications aiguës, *Toxicologie analytique et clinique* 2020 ; **32** (4):291-300.
10. Mégarbane B. Présentation clinique des principales intoxications et approche par les toxidromes. *Médecine Intensive Réanimation* 2011 ; **21** (Suppl 2) : 482-493.
11. Bensakhria A, Toxicité aiguë, Moores University, Liverpool, 2018.
12. Delacour H, Dorandeu F. Intoxications aiguës par les agents neurotoxiques organophosphorés : modalités de prise en charge médicale. *Réanimation* 2014 ; **23** (Suppl 2) : 458-465.
13. Garnier R, Baud F, Toxicologie clinique (6<sup>ème</sup> édition), Librairie Lavoisier, France 2017.
14. Testud F, Bougon B. Intoxication sévère par un insecticide organophosphoré après accident de pulvérisation aérienne sévère, *Archive des maladies professionnelles et de l'environnement* 2009 ; **70** :465-470.
15. Timbrell J, FA Barile FA, Introduction of Toxicology, British Library, London ,2023.
16. Hayes AW, Kobets T. Principles and Methods of Toxicology, Raven Press, New York ,2023
17. Hinson B, Vikkey A, Ibrahim MC, Hervé L, Fidèl D, Fabien G, *et al.* Evaluation des indicateurs biologiques d'exposition aux pesticides organophosphorés et la fonction hépatique des agriculteurs de la commune de Gogounou au nord-est du Bénin, *Journal de la Société de Biologie Clinique du Bénin* 2016 ; **24** :9-14.
18. Hermann K, Tapsoba, Yvonne L, Bonzi, Coulibaly B, Madio A, *et al.* La production cotonnière et pollution des eaux par les pesticides au Burkina Faso *Société Ouest-Afrique de Chimie* ;2006 :**21**, 87-93.
19. Hmimou M, Hami H, Zineb M, Windy M, Soulaymani A, Mokhtari A, *et al.* Intoxication professionnelle par les pesticides au Maroc, *Archives des maladies professionnelles et environnementales* 2018; **79**: 429-430.
20. Magny R, Lejeune M, Mégarbane B, Houzé P. Cas d'intoxication au dichlorvos : Identification de métabolites et de produits de dégradation par une approche utilisant les réseaux moléculaires. *Toxicologie analytique et clinique* 2022 ; **34** :207-208.
21. Capolaghi B, Moulisma M, Houdret N, Frédéric J. Stratégies analytiques en toxicologie d'urgence. *Annales de toxicologie analytique* 2000 ; **XII** (4) :274-281.
22. Claassen CD, Toxicology: The basic science of poison, Casarett & Doull's, 2008.
23. Saviuc P, Pulce C. Les insecticides et pesticides ménagers, *Urgence* 2007 ; **76** :759-768.

Voici comment citer cet article : Ndelo PM, Mputu LM, Mbonzi MP, Nuapia Y, Tuakuila J, Ndelo JD. Intoxication aux pesticides dans une entreprise à Kinshasa : étude descriptive d'une série des cas d'exposition au Dichlorvos en 2023. *Ann Afr Med* 2024; **17** (2): e5549-e5554. <https://dx.doi.org/10.4314/aamed.v17i2.15>