

Les intoxications aiguës aux pesticides dans la région de Tadla-Azilal (Maroc): Evolution et facteurs de risque

[Acute pesticide poisoning in Tadla-Azilal region in Morocco: Evolution and risk factors]

*Safae El khaddam¹, Moncef Idrissi², Sanae Achour²⁻³, Abd Errazak Khadmaoui¹, Fatine Hadrya¹, Abdelmajid Soulaymani¹,
and Rachida Soulaymani-Bencheikh²⁻⁴*

¹Laboratoire de Génétique et Biométrie,
Faculté des Sciences, Université Ibn Tofail,
Kénitra, Maroc

²Centre Anti Poison et de Pharmacovigilance du Maroc (CAPM),
Rabat, Maroc

³Centre Hospitalier Universitaire Hassan II,
Fès, Maroc

⁴Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université Mohammed V - Souissi,
Rabat, Maroc

Copyright © 2013 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The aim of this study was to determine the epidemiological profile and evaluate risk factors of acute pesticide poisoning. A retrospective study of poisoning cases, declared between January 2000 and December 2008 in different sanitary structure in Tadla-Azilal, then brought together in the Moroccan Poison Control Center, was conducted. This region is characterized by an important agricultural activity and knows a frequency of poisoning raised by this toxin. During the study period, 1027 acute pesticides poisoning cases were collected. Most resulted from the province of Beni-Mellal. The average age was of patients 27.15±18.13 years. The sex-ratio (female/male) was 1.09. The suicide and the suicide attempts had presented 55.9% of the registered cases. The teenagers and the adults were the most concerned by this type of poisonings, with, respectively, 255 cases (24.8%) and 579 cases (56.4%). During the period of the study, the lethality was 3.79%. The analysis of the relative risks with regard to the prognosis for survival shows that the age, circumstances and product in cause are the main factors of death. Acute pesticide poisoning is a serious public health problem in Morocco, particularly in the region of Tadla-Azilal. Population, both rural and urban areas that, and healthcare professionals should be aware of the potential danger of pesticides to prevent diseases caused due to absorption.

KEYWORDS: Intoxication, Organophosphorus, Epidemiology, vital prognosis, retrospective study.

RESUME: Dans le but de décrire le profil épidémiologique et de déterminer les facteurs de risque des intoxications aiguës aux pesticides, nous rapportons les résultats de l'étude rétrospective des cas d'intoxications déclarés entre le mois de janvier 2000 et le mois de décembre 2008, dans la région de Tadla-Azilal - connue à forte morbi-mortalité vis-à-vis du dit toxique, au Maroc -, colligés auprès du Centre Anti Poison du Maroc. Au total, 1027 cas d'intoxication ont été déclarés au niveau de la région d'étude, la plupart provenait de la province de Béni-Mellal. L'âge moyen était de 27,15±18,13 ans. Le sex-ratio (F/M) était de 1,09. Le suicide et les tentatives de suicide avaient présenté 55,9% des cas enregistrés. Les adolescents et les adultes

étaient les plus concernés par ce type d'intoxications, avec respectivement, 255 cas (24,8%) et 579 cas (56,4%). Durant la période de l'étude, la létalité était de 37,97%. A la lumière des résultats de l'analyse du risque relatif (RR) l'âge de l'intoxiqué, les circonstances de l'intoxication et le produit toxique en cause présentent une association significative avec le décès. Les intoxications aiguës par les pesticides constituent un sérieux problème de santé publique au Maroc, en l'occurrence dans la région de Tadla-Azilal. La population, tant qu'urbaine que rurale, et les professionnels de santé devraient prendre conscience du danger potentiel des pesticides, afin de prévenir les maladies engendrées suite à leur absorption.

MOTS-CLEFS: Empoisonnement, Organophosphorés, Epidémiologie, Pronostic vital, Etude rétrospective.

1 INTRODUCTION

Selon le rapport de l'Organisation Mondiale de la Santé, le nombre annuel d'intoxications par les pesticides est estimé entre 1 et 5 millions, dont plusieurs milliers de cas mortels [1]. Au Maroc, bien que peu d'études aient mis l'accent sur la place des pesticides dans la pathologie toxique, certaines d'entre elles ont montré qu'ils constituent une cause d'intoxication loin d'être négligeable. Selon les données du Centre Anti Poison et de Pharmacovigilance du Maroc (CAPM), les intoxications aiguës aux pesticides (IAP) occupent la 4ème position après les médicaments, les produits industriels et les aliments et, leur taux brut d'incidence au niveau national était de 2,3 pour 100 000 habitants en 2007 et 2,56 pour 100 000 habitants en 2008 [2]. Selon le CAPM, les létalités les plus élevées par les IAP étaient enregistrées dans la région de Tadla-Azilal (9%) suivie de la région de Doukala-Abda (5,5%) [2]. L'objectif principal de cette étude est de décrire les aspects épidémiologiques, cliniques et évolutifs des intoxications aiguës par les pesticides au niveau de la région de Tadla-Azilal et évaluer les facteurs prédictifs de gravité de ce type d'intoxication, afin de promouvoir des actions pour leur prise en charge médicale et leur prévention.

2 DONNEES ET METHODES

2.1 REGION DE L'ETUDE

La région de Tadla-Azilal est située géographiquement dans le centre-ouest du Maroc. Sa superficie est de 16 996 km² ; elle représente 3,2 % du territoire national et sa population est estimée à 1 479 000 habitants en 2004, soit 4,85 % de la population du Maroc [3]. Sur le plan administratif, elle est découpée en deux provinces : Beni Mellal et Azilal (Figure 1).

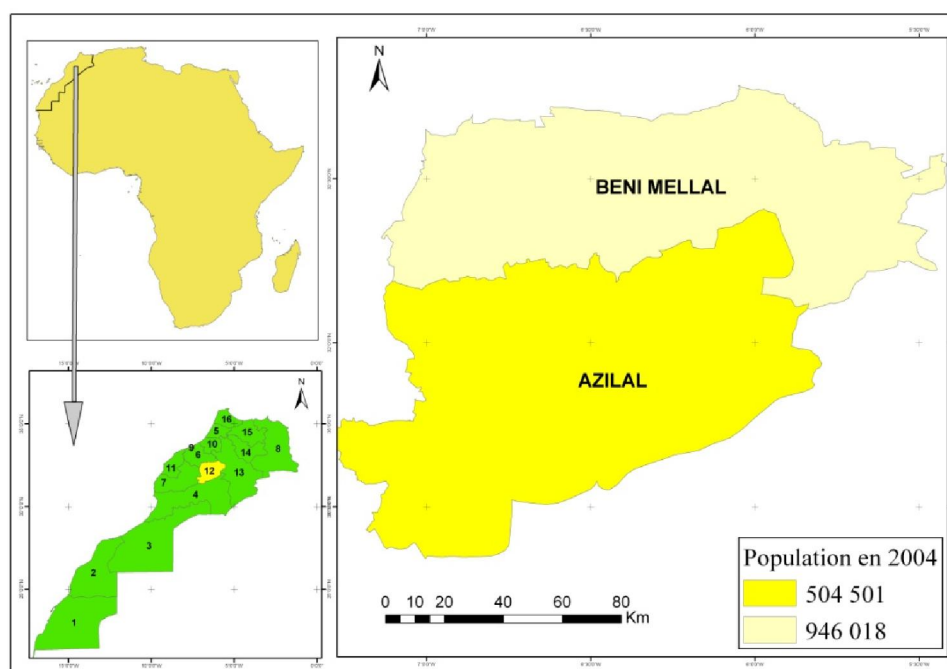


Fig. 1. Position géographique de la région de Tadla-Azilal au Maroc

2.2 SOURCES D'INFORMATION

Les supports de données utilisés dans cette étude sont les fiches de Toxicovigilance qui sont remplies par le médecin ou l'infirmier chargé du malade et les dossiers médicaux qui sont mis en place au service de l'Information Toxicologique au niveau du CAPM [4].

2.3 PARAMETRES ETUDIES

Les caractères étudiés concernent les caractéristiques du patient intoxiqué (l'âge et le sexe) ; pour les tranches d'âge on a utilisé classification INTOX [5] ; et les caractéristiques de l'intoxication. Ces dernières correspondent aux paramètres spatio-temporels à savoir les années et les provinces.

L'influence de ces différents facteurs sur l'évolution de l'état de santé du patient intoxiqué sera également discutée dans ce travail. Cette évolution correspondra ici à la gradation (le degré de sévérité du cas), le score utilisé est le « Poisoning Severity Score (PSS) » [6], défini

- Grade 0 : Absence de signe fonctionnel ou physique ;
- Grade 1 : Symptômes mineurs, transitoires et régressant spontanément ;
- Grade 2 : Symptômes marqués ou persistants ;
- Grade 3 : Symptômes sévères ou engageant le pronostic vital, et ;
- Grade 4 : Intoxication mortelle.

2.4 METHODOLOGIE

Le présent travail consiste en une étude rétrospective de tous les cas d'intoxications aiguës aux pesticides déclarés, pendant la période 2000-2008, dans la région de Tadla-Azilal, colligés auprès du Centre Anti Poison du Maroc.

La méthodologie statistique utilisée s'est basée sur l'analyse de la composante principale (ACP) qui permet d'évaluer la corrélation existée entre les différentes variables étudiées.

Le test χ^2 de contingence et le calcul du risque relatif nous ont permis d'étudier l'association entre les variables étudiées et l'évolution. La létalité a été également calculée afin de connaître avec précision les gravités de la problématique au niveau de cette région.

3 RESULTATS

Durant la période d'étude, la région de Tadla-Azilal avait notifié 1 027 cas d'intoxications aiguës par les pesticides.

La figure 2 montre la distribution des cas d'intoxications et de la létalité spécifique selon les années.

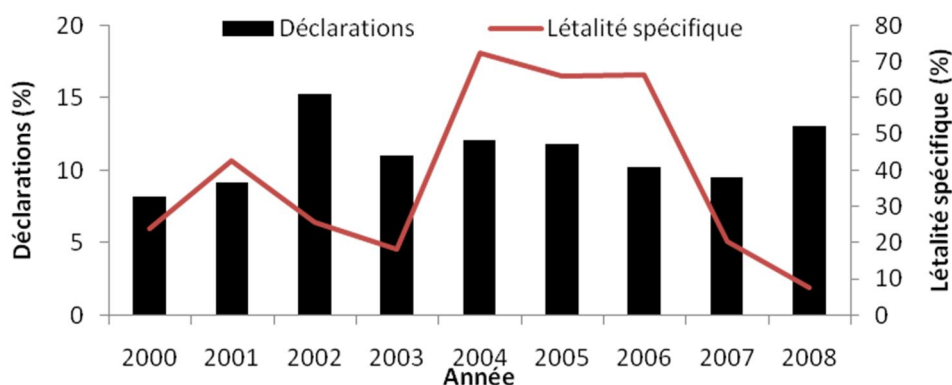


Fig. 2. Distribution des cas d'intoxication et de la létalité spécifique selon les années

Le nombre des cas d'intoxications aiguës aux pesticides avait connu une augmentation progressive, allant de 84 cas en 2000 à 134 cas en 2008. Le maximum de cas a été atteint en 2002, avec 157 cas. La létalité spécifique variait de la même façon, avec un pic enregistré en 2004 (72,5%).

Le tableau 1 montre les différentes caractéristiques liées aux intoxiqués, au toxique et à l'intoxication.

Table 1. Caractéristiques des intoxications aiguës par les pesticides dans la région de Tadla-Azilal

Variable étudiée	Nombre de cas intoxiqués	Fréquence d'intoxication (%)	Evolution			Létalité (%)
			Nombre de cas guéris	Nombre de cas décédés	Nombre de cas à évolution inconnue	
Tranches d'âge						
≤ 15 ans	0185	18,01	129	04	052	2,16
> 15 ans	0707	68,84	464	34	209	4,81
Inconnu	0135	13,15	062	01	072	0,74
Total	1027	100,00	655	39	333	3,82
Sexe						
Féminin	0537	52,29	335	22	180	4,10
Masculin	0490	47,71	320	17	153	3,47
Inconnu	-	-	-	-	-	-
Total	1027	100,00	655	39	333	3,83
Milieu						
Urbain	0259	25,23	165	06	088	2,32
Rural	0450	43,81	278	22	150	4,89
Inconnu	0318	30,96	212	11	095	3,46
Total	1027	100,00	655	39	333	3,80
Province						
Béni Mellal	1015	98,83	648	38	329	3,74
Azilal	0012	01,17	007	01	004	8,33
Inconnu	-	-	-	-	-	-
total	1027	100,00	655	39	333	3,80
Produit en cause						
Insecticides	0844	82,18	565	37	242	4,38
Raticides	0045	04,38	025	01	019	2,22
Herbicides	0004	00,39	003	-	001	-
Inconnu	0134	13,05	062	01	071	0,74
Total	1027	100,00	655	39	333	3,80
Circonstance						
Accidentelles	0444	43,24	334	08	102	1,80
Volontaires	0580	56,47	321	31	228	5,34
Inconnu	0003	00,29	-	-	003	-
total	1027	100,00	655	39	333	3,80
Grade						
Grade 0(Néant)	0009	00,88	007	-	002	-
Grade 1(Mineur)	0013	01,26	010	-	003	-
Grade 2(Modéré)	0879	85,60	604	-	275	-
Grade 3(Sévère)	0054	05,26	026	-	028	-
Grade 4(Fatal)	0039	03,79	-	39	-	100,00
Inconnu	0033	03,21	008	-	025	-
Total	1027	100,00	655	39	333	3,80
N.B : sur les 994 cas d'intoxication pour lesquels l'évolution est connue, 3,92% des cas avaient négativement évolué.						

D'après les résultats consignés dans le tableau 1, les intoxications aiguës aux pesticides avaient concerné essentiellement les personnes dont l'âge est supérieur à 15 ans (68,84% des cas), avec une létalité spécifique de 4,81%. L'âge moyen des cas intoxiqués était de 27,15±18,13 ans.

Les deux sexes sont touchés de la même façon (avec un $\chi^2= 2,15$; $p>0,01$), mais la létalité la plus importante a été marquée chez le sexe féminin (4,10%). Les cas intoxiqués d'origine rurale avaient représenté 43,81% de l'ensemble des cas, avec une létalité spécifique de 4,89%. La répartition géographique montre que les deux provinces ont été touchées, cependant, le maximum de déclarations a été enregistré dans la province de Béni Mellal (98,81% des cas) et la létalité la plus élevée a été observée au niveau de la province d'Azilal. Selon la classe chimique des pesticides, les insecticides organophosphorés étaient responsables de 82,18% des cas d'intoxication avec une létalité spécifique de 4,38%. Pour ce qui est des circonstances d'intoxication, le suicide et les tentatives de suicide avaient représenté 56,47% de l'ensemble des cas enregistrés, avec une létalité spécifique de 5,34%, contre 43,24% des cas survenus accidentellement. La gravité de l'intoxication aiguë par les pesticides était majoritairement modérée (grade 2) (85,61%). Parmi les 994 patients pour lesquels l'évolution est connue, 39 avaient décédés, soit une létalité de 3,8%.

Afin de déceler l'influence des paramètres étudiés pour le pronostic vital des intoxications, nous avons procédé à une analyse de composantes principales dont les résultats sont schématisés sur la figure 3 et le tableau 2.

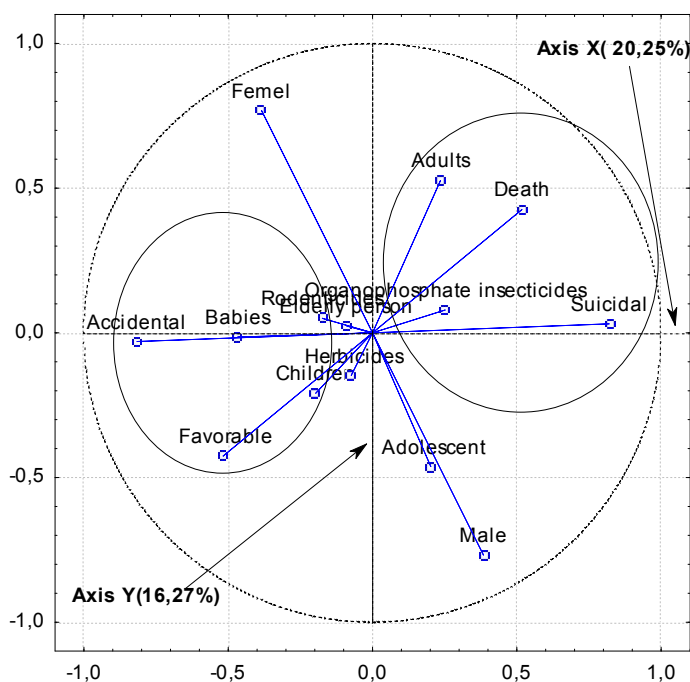


Fig. 3. Projection des groupes d'âge, du sexe, des circonstances, des classes des pesticides et de l'évolution sur le plan factoriel

Table 2. Corrélation des poids des facteurs sur les variables

Variable étudiée	Facteur 1	Facteur 2
Age		
Bébé marcheur	-0,47	-0,01
Enfant	-0,20	-0,21
Adolescent	0,20	-0,46
Adulte	0,24	0,53
Personne âgée	-0,09	0,02
Sexe		
Féminin	-0,39	0,77
Masculin	0,39	-0,77
Produit en cause		
Insecticides organophosphorés	0,26	0,08
Raticides	-0,18	0,05
Herbicides	-0,07	-0,15
Circonstance		
Accidentelle	-0,82	-0,03
Suicidaire	0,82	0,03
Evolution		
Favorable	-0,52	-0,43
Défavorable	0,52	0,43

L'analyse de composantes principales ACP (Figure 3), montre que les deux premiers axes contribuent par 36,52 % dans la variation totale des groupes d'âge, du sexe, des circonstances et des classes des pesticides en fonction de l'évolution.

Selon le premier axe qui représente 20,25% de la variabilité, on note une association entre les adultes, les circonstances suicidaires, les insecticides organophosphorés et le décès du coté (X+). Du côté opposé, on remarque que les bébés marcheurs sont liés aux circonstances accidentelles (X-). Suivant le deuxième axe (16,27%), on trouve une liaison entre les circonstances accidentelles, la classe des herbicides et l'évolution favorable des enfants du coté (Y-). Ces résultats révèlent, en conséquence, une affinité importante entre les adultes, les circonstances suicidaires et l'évolution vers le décès d'une part, et entre les circonstances accidentelles et l'évolution favorable des bébés marcheurs et des enfants.

Afin de mettre en évidence les facteurs de risque des intoxications aiguës par les pesticides, nous avons étudié l'effet du sexe, l'âge, l'origine, les circonstances, les signes cliniques et la classe chimique sur le pronostic vital des patients (Tableau 3).

Table 3. Effet des caractéristiques étudiées sur l'évolution de l'état de santé des patients

Variable	Modalité	Nombre de cas guéris	Nombre de cas décédés	χ^2	P	RR	IC95%
Sexe	Masculin	320	17	0,40	0,52	1,23	0,65-2,37
	Féminin	334	22				
Age	Bébé	067	02	1,08	0,29	0,47	0,11-2,00
	Enfant	061	01	2,07	0,15	0,25	0,03-1,89
	adolescent	161	07	0,90	0,34	0,67	0,28-1,54
	adulte	360	29	5,52	0,01	2,36	1,13-4,92
Origine	Urbaine	164	06	2,85	0,09	2,17	0,86-5,48
	Rurale	278	22				
Circonstance	Volontaire	319	31	13,82	<0,001	4,06	1,84-8,96
	Accidentelle	334	08				
Produit en cause	Herbicides	139	02	2,53	0,12	1,33	0,08-1,38
	Insecticides	800	36	3,14	<0,001	2,81	1,86-5,31
	Raticides	044	01	0,32	0,55	1,56	0,07-4,20

χ^2 **Test khi-deux**
p **Signification**
RR **Risque relatif**
IC95% **Intervalle de confiance à 95%**

L'âge de l'intoxiqué, les circonstances de l'intoxication et le produit toxique en cause sont des facteurs de risque qui avaient influencés significativement sur l'évolution de l'état de santé des patients intoxiqués par les pesticides. Les adultes étaient plus exposés aux intoxications malignes, avec un RR de 2,36 (IC95% : 1,13-4,92). Les cas intoxiqués d'une manière volontaire avaient 4 fois plus de risque d'évoluer vers le décès que ceux intoxiqués accidentellement (RR = 4,06 ; IC95 % : 1,84–8,96). Parmi les pesticides incriminés, les insecticides étaient des produits à risque potentiel vis-à-vis de la santé du patient, avec un RR de 2,81 (IC95% : 1,86-5,31).

4 DISCUSSION

Au cours de la période d'étude, la région de Tadla-Azilal a enregistré 1 027 cas d'intoxications aiguës aux pesticides dont 39 cas de décès. Selon les résultats déclarés au CAPM, la région de Tadla-Azilal a enregistré le taux le plus élevé des intoxications aiguës aux pesticides, avec 6,66 pour 100 000 habitants [7]. Cette situation confirme que les intoxications aiguës aux pesticides dans la région de Tadla-Azilal sont loin d'être négligeables.

Entre 1989 et 2007 au Maroc, le CAPM a collecté 10 332 cas d'intoxication aigue aux pesticides, soit 14 % de l'ensemble des déclarations reçues pendant la même période. En France, d'après le Centre Antipoison de Lille, la part des pesticides dans les intoxications aiguës est moindre [8]. De 1992 à 1996, les pesticides étaient en cause dans 1,9 % des cas reçus par le CAP de Paris [9].

Dans notre série, les hommes et les femmes ont été touchés de la même façon, l'âge moyen des intoxiqués était de 27,15±18,13 ans avec un sex-ratio (F/H) de 1,09, $\chi^2= 2,15$; $p=0,52$). D'après les données analysées, les adultes et les adolescents sont les plus touchés, avec des fréquences respectivement de 56,4% et 24,8%, ce qui a impliqué une létalité élevée de 48,09%. L'influence de l'âge serait probablement liée à la gravité des circonstances suicidaires chez ces deux groupes avec des doses ingérées relativement plus fortes que lors de circonstances involontaires. Ceci pourrait être aussi expliqué, selon [10], par le jeune âge de la population marocaine et la confrontation des jeunes aux difficultés de la vie et aux problèmes liés aux conflits familiaux, conjugaux, sentimentaux, échecs scolaires mais surtout le chômage.

D'autre part, 9,3% des enfants étaient touché par les intoxications aiguës aux pesticides. Les circonstances accidentelles montrent bien une affinité avec cette tranche d'âge. Nos résultats concordent avec la littérature, Selon Une étude réalisée sur les intoxications aiguës chez l'enfant, les pesticides ont occupé la deuxième position des intoxications accidentelles après les produits domestiques durant la période 2001–2002 (28,50 %) [11]. Cependant une étude réalisée par [12] montre que 303 cas de tentatives de suicide par l'utilisation des pesticides a été marqué chez l'enfant au Maroc entre 1990 et 2008.

Les circonstances volontaires avaient représenté 56,78% des cas avec une létalité spécifique de 5,3%. Ce taux très élevé peut être lié essentiellement à la dose importante ingéré lorsque le patient est en état dépressif.

La classe chimique des pesticides impliqués dans les intoxications varie d'un pays à l'autre, celle des organophosphorés prédomine dans la majorité des études publiées [13], [14]. Dans notre étude, les insecticides organophosphorés étaient responsables de 95,2%. Ces résultats sont comparables à ceux de la plupart des études publiées [15], [16]. Ainsi, Au Maroc, les données épidémiologiques établies par le Centre Anti Poison du Maroc(CAPM) montrent que les pesticides organophosphorés sont responsables de 13 % d'intoxications tous toxique confondu [5]. Ceci peut être expliqué par la disponibilité et l'accès facile des produits agricoles, surtout dans les zones rurales, en l'occurrence les champs et les terres agricoles de la région.

Les organophosphorés sont des toxiques potentiellement létaux en cas d'intoxication aiguë. Ces intoxications souvent volontaires sont fréquentes, particulièrement dans les pays en développement, avec une fréquence avoisinant 3 millions d'intoxications par an dans le monde et une mortalité de l'ordre de 200 000 personnes par an [7]. Ils sont responsables de la majorité des intoxications aiguës dans les pays d'Asie [17].

Les intoxiqués par insecticides organophosphorés, dans notre série de données, ont présenté des affections du système gastro-intestinal (622 cas), des affections au niveau de l'appareil respiratoire (111 cas), et des troubles au niveau du système nerveux central et périphérique (93 cas). La létalité la plus élevée était marquée chez les intoxiqués ayant des affections gastro-intestinaux (84,61%).

L'évolution clinique des intoxiqués par les pesticides a été généralement favorable, et le décès est survenue dans 39 cas, soit 3,79%. Dans la littérature la fréquence varie de 4 à 25% [18].

5 CONCLUSION

La réalisation d'une telle étude nous a permis de constater un changement de profil des intoxications par pesticides et impose d'entreprendre des actions auprès de la population, des professionnels de santé et des industries phytopharmaceutiques du Maroc. Les professionnels de santé doivent connaître les moyens de prise en charge immédiatement dans les services de réanimation, ils doivent être familiarisés avec le tableau clinique et le danger potentiel de ce type d'intoxication. Il est primordial aussi de généraliser un système d'informations établi par le CAPM et d'instaurer un système d'audit des décès par intoxications aux pesticides.

REFERENCES

- [1] World Health Organization, WHO/FAO/UNEP, *Joint note for the media - Children are facing high risks from pesticide poisoning*, 2004. [Online] Available: <http://www.who.int> (September, 2004).
- [2] M. Ait El Cadi, A. Mezzane, B. Meddah, Y. Khabbal, and L. Idrissi, "Intoxications mortelles aux pesticides au Maroc (2000–2005)," *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*, vol. 57, n° 51, pp. 6, 2009.
- [3] Haut Commissariat au plan (Maroc), *Recensement général de la population et de l'habitat de 2004, Caractéristiques démographiques et socio-économiques : région de Tadla-Azilal*, 12, 2006.
- [4] L. Ouammi, N. Rhalem, R. Aghandous, I. Semllali, M. Badri, G. Jalal, S. Benlarabi, A. Mokhtari, A. Soulaymani, and R. Soulaymani-Bencheikh, "Profil épidémiologique des intoxications au Maroc de 1980 à 2007," *Toxicologie Maroc*, vol. 1, pp. 8-13, 2009.
- [5] L. Lefèbre, M. Mathieu, A. Nantel, and M. Rambourg Schepens, *Définitions INTOX (2000)*, 2001. [Online] Available: <http://www.who.int/ipcs/poisons/en/definitions> (February, 2011).
- [6] H. E. Persson, G. K. Sjoberg, J. A. Haines, and J. J. Pronczuk De Garbino, "Indice de gravité de l'intoxication - Année d'intoxication aiguë," *Clinical Toxicology*, vol. 36, pp. 205-213, 1998.
- [7] M. Idrissi, N. Ait Daoud, L. Ouammi, N. Rhalem, A. Soulaymani, and R. Soulaymani Bencheikh, "Intoxication aiguë par les pesticides - Données du Centre Anti Poison du Maroc (1989-2007)," *Toxicologie Maroc*, vol. 4, pp. 5-7, 2010.
- [8] D. Mathieu and M. Mathieu- Nolf, "Principales intoxications aiguës," *La revue du praticien*, vol. 52, pp. 2157-2165, 2002.
- [9] M. L. Efthymiou, "Principales intoxications domestiques vues en médecine générale - Encyclopédie Médicale Chirurgicale," *Encyclopédie pratique de médecine*, 7-1055, 1998.
- [10] N. Rhalem, A. Khattabi, S. Achour, A. Soulaymani, and R. Soulaymani Bencheikh, "Facteurs prédictifs de gravité de l'intoxication aux pesticides - Expérience du Centre Antipoison du Maroc," *Annales de Toxicologie Analytique*, vol. 21, n° 2, pp. 79-84, 2009.
- [11] S. Achour, N. Rhalem, G. H. Jalal, and R. Soulaymani, "Les intoxications domestiques chez l'enfant," *Espérance Médicale*, vol. 12, pp. 114, 2005.
- [12] A. Derkaoui, A. Elbouazzaoui, N. Elhouari, S. Achour, S. Labib, H. Sbai, M. Harrandou, M. Khatouf, and N. Kanjaa, "Intoxication aiguë sévère par les pesticides organophosphorés: à propos de 28 cas," *The Pan African Medical Journal*, vol. 8, pp. 16, 2011.
- [13] D. Gunnell and M. Eddleston, "Suicide by intentional ingestion of pesticides: a continuing tragedy in developing countries," *International Journal Epidemiology*, vol. 32, pp. 902-909, 2003.
- [14] F. Davanzo, A. Travaglia, M. Chiericozzi, V. Dimasi, F. Sesana, L. Faraoni, L. Settini, and T. J. Ballard, "Pesticide poisoning referred to the Poison Center of Milan in 1995-1998," *Ann Ist Super Sanita*, vol. 37, n° 2, pp. 127-131, 2001.
- [15] A. Bouaziz, M. Mongalgi, and A. Debbabi, "Les intoxications aiguës chez l'enfant Tunisien (Étude analytique de cas hospitalisés dans un service de pédiatrie générale)," *Revue Maghreb Pédiatrie*, vol. 4, n° 1, pp. 5-10, 1994.
- [16] J. Jouglard, "Epidémiologie des intoxications aiguës avec étude des principaux produits ingérés," *Réanimation Urgences*, Vol. 2, n° 2(2), pp. 176-180, 1993.
- [17] P. G. Pontal, "Insecticides organophosphorés - Encyclopédie Médicale Chirurgicale," *Médecine d'urgence*, vol. 16, 059-A-15, 1997.
- [18] S. B. Agarwal, "A clinical, biochemical, neurobehavioral, and sociopsychological study of 190 patients admitted to hospital as a result of acute organophosphorus poisoning," *Environmental Research*, vol. 62, n° 1, pp. 63-70, 1993.