



TOXICOLOGIE

Maroc

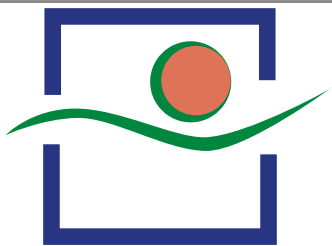
N° 30 - 3^{ème} trimestre 2016 Publication officielle du Centre Anti Poison du Maroc
Ministère de la santé

PLOMB



NUMÉRO SPECIAL

L'exposition au plomb au Maroc



Directrice de Publication
Pr Rachida Soulaymani Bencheikh

COMITÉ DE RÉDACTION

Rédactrice en Chef
Dr Naima Rhalem

Secrétaire de rédaction
Mme Rachida Aghandous

Alertes du CAPM
Dr Hanane Chaoui

Comité de lecture
Pr Sanae Achour
Mme Rachida Aghandous
Dr Hanane Chaoui
Dr Rachid Hmimou
Dr Asmae Khattabi
Pr Bruno Megarbane
Pr Abdelghani Mokhtari
Mr Lahcen Ouammi
Dr Naima Rhalem
Pr Rachida Soulaymani Bencheikh
Pr Abdelmajid Soulaymani

Responsable diffusion
Mme Hind Jerhalef

EDITION

Directrice de l'Édition
Dr Siham Benchekroun

Directeur artistique
Chafik Aaziz

Société d'Édition
Société Empreintes Edition
Rés. Alia, 8, rue Essanaani.
Appt 4. Bourgogne. Casablanca
Empreintes_edition@yahoo.fr

IMPRESSION
Imprimerie IMPRIMAT. Rabat
Dossier de presse : 14 /2009
ISSN : 2028-4152
Dépôt légal : 2009 PE 0052

*Tous les numéros sont disponibles
sur le site : www.capm.ma*

Exposition aux métaux lourds : nécessité d'une prise de conscience !

Le Centre Anti Poison et de Pharmacovigilance du Maroc (CAPM) a pour mission de répondre, à toute demande d'évaluation du risque et à toute demande d'avis ou de conseil concernant le diagnostic, le traitement et le pronostic des intoxications humaines, aiguës ou chroniques, provoquées par tout produit ou substance naturelle ou de synthèse, disponibles sur le marché ou présents dans l'environnement.

En effet, depuis sa création, le CAPM a participé à la gestion d'un grand nombre d'intoxications qui posaient des problèmes en urgence aussi bien à l'échelle individuelle que de santé publique. Les exemples en sont multiples, à ne citer que les intoxications à la Paraphénylène Diamine, les Envenimations, les intoxications par le monoxyde de carbone et autres.

Néanmoins, les intoxications chroniques en rapport avec un aspect de bio accumulation et dues à l'exposition à de faibles doses mais sur une longue durée à des toxiques sont nombreuses mais restent mal cernées. Ces expositions chroniques posent des problèmes d'identification des sources de contamination, de diagnostic clinique, et de détection au niveau des laboratoires à cause du manque de sensibilisation et de formation des professionnels de santé à leur égard. Elles sont représentées essentiellement par les expositions aux métaux lourds ; tels le plomb, le mercure, le cadmium, etc...

L'exposition à ces toxiques présente un risque avéré pour la santé humaine, en particulier pour les enfants. Cette population pédiatrique est particulièrement vulnérable à cause des effets sur un système nerveux toujours en cours de développement avec des conséquences irréversibles, mais également sur les systèmes cardiovasculaire, immunologique, reproducteur et endocrinien. Ces pathologies peuvent également avoir une répercussion sociale et économique en rapport avec le déficit intellectuel engendré, certains handicaps et des maladies chroniques secondaires, ce qui peut engendrer des dépenses de santé importantes et entièrement évitables.

Conscient de cette problématique, le CAPM, s'est engagée dans une stratégie de sensibilisation des professionnels de santé à la détection précoce de ces pathologies et aux moyens de diagnostic et de prise en charge ; et de la population pour reconnaître les différentes sources de contamination et pour faire des choix éclairés des produits de consommation (alimentaires, cosmétiques, industriels, artisanaux, les produits de la pharmacopée, ...).

C'est dans cet esprit que le CAPM a organisé, le 25 octobre 2016, la première journée nationale de sensibilisation sur l'intoxication par le plomb, et le présent numéro de la revue se veut de compléter les efforts entrepris dans ce domaine afin de mobiliser l'engagement politique et social pour progresser davantage.

Pr Rachida Soulaymani-Bencheikh
Directrice de Publication

PROBLÉMATIQUE DE L'EXPOSITION AU PLOMB

Chaoui Hanane

Centre Anti Poison et de Pharmacovigilance du Maroc

Introduction

Les métaux lourds sont des polluants largement dispersés dans l'environnement et ont, en concentration excessive, un fort impact toxicologique sur l'être humain. Ils n'ont aucun rôle physiologique et sont néfastes pour tous les compartiments de l'environnement.

Le plomb (Pb), en particulier, est le polluant de l'environnement le plus étudié et ses effets nocifs sur la santé sont bien documentés [1].

C'est un toxique cumulatif dont la nocivité est connue depuis plus de 120 ans déjà et qui affecte plusieurs systèmes de l'organisme comme le système neurologique, hématologique, gastro-intestinal, cardiovasculaire et rénal [2].

Ampleur de la problématique

L'intoxication par le plomb est un problème de santé publique mondial connu depuis les années quatre-vingt dans les pays développés mais il est encore sous-estimé dans les pays en développement.

Selon les données de l'OMS, cette pathologie est responsable de 0,6% de la charge mondiale de la santé et engendre environ 600 000 cas de retard intellectuel chez l'enfant par an dans le monde [3]. Selon les estimations de l'Institute for Health Metrics and Evaluation, en 2013, celle-ci était responsable de 853 000 décès.

Sources d'exposition

Différentes sources d'exposition au plomb existent :

- *Les sources industrielles :*

Le plomb est un métal utilisé dans plusieurs types d'activités industrielles dont notamment, l'extraction minière et la métallurgie du plomb, l'industrie des matières plastiques, des batteries, des peintures, les activités de soudage, l'imprimerie, les fonderies, les cimenteries et autres.

- *Autres sources :*

Les décharges publiques ; la poterie et produits dérivés (fabrication d'ustensiles de cuisine émaillés comme le "tagine"); l'utilisation de cosmétiques traditionnels fabriqués à partir du plomb tel le Khôl, les jouets pour enfant (revêtement à base de plomb), les crayons feutres (revêtement et encre contenant du plomb), les eaux de réseaux (contamination par des tronçons de canalisation en plomb), certains légumes et fruits contaminés par le plomb.

Population vulnérable

Les enfants constituent une population à risque d'imprégnation, particulièrement élevé, en métaux lourds. L'implication du plomb dans la déficience intellectuelle chez l'enfant est particulièrement préoccupante. Ils ont un risque accru d'exposition et une plus grande sensibilité aux effets

toxiques par rapport aux adultes, car leurs organes et tissus sont en plein développement et à cause du comportement main-bouche et de la plus haute absorption de Pb ingérée dans l'étendue gastro-intestinale (50%) comparée avec celle des adultes (20-30%) [4,5].

Conclusion

L'intoxication au plomb est entièrement évitable, et pourtant bien que ce problème soit largement reconnu et que de nombreux pays aient pris des mesures pour y remédier, l'exposition au plomb, en particulier chez l'enfant, demeure une source de préoccupation majeure pour les personnels soignants et les responsables de la santé publique du monde entier.

Références

- 1- Wang Q, et al. Adverse health effects of lead exposure on children and exploration to internal lead indicator. *Science of the Total Environment*. 2009; 407 : 5986-5992.
- 2- Poreba R et al. Environmental and occupational exposure to lead as a potential risk factor for cardiovascular disease. *Environmental toxicology and pharmacology*. 2011; 31: 267-277.
- 3- World Health Organization. Exposure to lead: a major public health concern, WHO. 2010; Geneva, Switzerland.
- 4-Oulhote Y et al. Identification of sources of lead exposure in French children by lead isotope analysis: a cross-sectional study. *Environ Health*. 2011;10:75.
- 5- Lidsky et Schneider. Lead neurotoxicity in children: basic mechanisms and clinical correlates. *Brain*. 2003;126(Pt 1):5-19.

ÉVALUATION DE L'IMPRÉGNATION EN PLOMB CHEZ LES ENFANTS DE LA RÉGION DE FÈS-BOULEMANE

Bouftini Siham¹, Bahhou Jamila¹, Achour Sanae^{2,3}

1- Laboratoire des analyses et de modélisation des écosystèmes continentaux, Faculté des Sciences Dhar El Mehrz, Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, Fès, Maroc

2- Service de pharmaco-toxicologie, Centre Hospitalier Universitaire Hassan II, Fès

3- Laboratoire de Recherche Biomédicale et Translationnelle, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, Fès, Maroc.

Introduction

Le plomb (Pb) est le polluant de l'environnement le plus étudié et ses effets nocifs sur la santé sont bien documentés [1, 2, 3]. Au Maroc, les effets sanitaires de l'exposition au plomb sont encore sous-estimés.

C'est un toxique cumulatif qui affecte plusieurs systèmes de l'organisme comme le système neurologique, hématologique, gastro-intestinal, cardiovasculaire et rénal [4, 5].

Les enfants constituent une population à risque d'imprégnation élevé, dû à une exposition accrue et à une plus grande sensibilité aux effets toxiques, d'autant plus que leurs organes et tissus sont en plein développement [6].

Cette étude a pour objectif d'estimer les plombémies des enfants d'une population exposée (PE) vivant autour d'un site industriel à l'ancienne médina de Fès et les comparer avec les teneurs sanguines de plomb des enfants habitant d'autres régions supposées non exposées (PNE).

Patients et méthodes

- **Énoncé d'éthique** : Cette étude a été approuvée par le comité d'éthique du CHU Hassan II. Un consentement écrit a été obtenu auprès des parents ou tuteurs de tous les participants après avoir été pleinement informés de l'étude en détails. Un questionnaire a été dûment rempli.

- **Lieu d'étude**: Nous avons choisi pour notre étude, le site industriel et artisanal Ain Nokbi (AN), implanté dans l'ancienne médina depuis les années



Usine à Ain Nokbi- Fès

1970 et qui emploie environ 250 artisans (potiers et tanneurs). C'est un catalyseur essentiel du développement social et économique de la région.

- **Type d'étude** : C'est une étude descriptive transversale de type exposé/non exposée, réalisée entre Janvier 2012 et Avril 2013 sur 150 enfants âgés de 6 mois à 12 ans. L'étude a consisté à déterminer les teneurs en Pb chez les enfants (N= 90) considérés comme une population exposée (vivant autour du site de AN) et les comparer avec les teneurs des enfants témoins (N= 60) considérés comme population non exposée (vivant loin du site industriel).

- **Pour le recrutement** : Les enfants de la PE ont été recrutés au centre de santé situé à AN et les enfants de la PNE au CHU de Fès. Ils ont été choisis de manière aléatoire on se basant sur leur adresse. Les critères d'exclusion ont été les maladies graves impliquant un pronostic vital, ou un antécédent de transfusion sanguine récente. Les parents ont été invités à remplir un questionnaire sociodémographique sur l'âge, l'occupation des parents, le tabagisme, le type de logement, le type

de consommation d'eau, l'utilisation du khôl et l'utilisation d'ustensiles à base de Pb.

- Dosage du plomb :

Une prise de sang veineux a été effectuée auprès de chaque enfant.

Les dosages ont été faits par la technique de spectrométrie de masse couplée à un plasma induit à haute fréquence (ICP/MS), au laboratoire de Toxicologie et de Pharmacologie du CHU d'Angers en France. C'est la technique jugée être sensible et fiable pour le dosage de ce métal [7]. Les plombémies ont été représentées en fonction de la classification donnée par les "Centers of Disease Control" [8] comme suit :

- **Classe I** : plombémies < 100 µg/L,
- **Classe IIa** : plombémies 100 - 149 µg/L,
- **Classe IIb** : plombémies 150 - 249 µg/L.

- Suivi des patients intoxiqués:

Les patients intoxiqués ont bénéficié d'un examen clinique et biologique et d'un suivi médical. L'examen clinique était assuré par des médecins spécialistes au CHU de Fès (neurologues pédiatres, endocrinologues pédiatres et toxicologues), alors que l'examen biologique comportait le dosage des indicateurs de la fonction rénale et hépatique, et celui du fer, du calcium, du magnésium et de l'hémoglobine. Les patients étaient également invités à assister à des séances de sensibilisation concernant les conseils d'hygiène à suivre pour diminuer l'exposition au plomb.

- **Un contrôle**, qui a comporté le dosage sanguin ainsi que les examens clinique et biologique, a été refait neuf mois après, et ceci dans le cadre du suivi de l'évolution des intoxiqués et de leur prise en charge.

— **Exploitation et analyse des données:**

On a utilisé le logiciel SPSS version 17. La comparaison des moyennes a été réalisée par les tests paramétriques classiques en fonction de la nature des variables à comparer, ainsi que les tests non paramétriques en cas de faiblesse de certains effectifs. Le seuil de significativité était retenu pour un $p < 0,05$. Les résultats de la plombémie ont été analysés selon les différents critères précités.

Résultats

— **Population générale**

Les enfants de la PE (N= 90) avaient un âge moyen de $6,82 \pm 3,32$ ans avec un sex-ratio de 1,5 et ceux de la PNE (N=60) ont représenté un âge moyen de $6,45 \pm 3,29$ ans avec un sex-ratio de 1,2. Les deux populations étaient comparables en ce qui concerne les divers paramètres sociodémographiques.

Selon le questionnaire, le comportement de pica a été signalé chez 50% des enfants de la PE et de la PNE. L'âge moyen des habitats était de $28,44 \pm 6,98$ ans pour les enfants de la PE et de $24,40 \pm 9,93$ ans pour les enfants de la PNE.

L'existence de tuyaux à base de Pb a été signalée chez 2% pour de la PE et de la PNE.

- **L'analyse de l'exposition au plomb**

Cette analyse a montré des teneurs sanguines très élevées qui ont dépassé le seuil accepté par l'OMS (100 $\mu\text{g/L}$) [9]. La moyenne des plombémies de la population d'étude (PE et PNE) était de $58,21 \pm 36 \mu\text{g/L}$ avec des extrêmes allant de 18,22 à 202,30 $\mu\text{g/L}$ et une médiane de 48 $\mu\text{g/L}$. Dans les deux populations, les taux de plombémie étaient plus élevés chez les garçons que chez les filles ($p = 0,001$). Le facteur âge n'a pas influencé les plombémies pour les deux populations.

La moyenne des plombémies chez les enfants de la PE ($71,43 \pm 40 \mu\text{g/L}$) était statistiquement plus élevée ($p < 0,0001$) que chez les enfants de la PNE ($38,38 \pm 13 \mu\text{g/L}$). La distribution du Pb sanguin en fonction de l'exposition est illustrée dans la Figure 1.

Parmi les 90 enfants de la PE, 71 (78,88%) avaient une plombémie $< 100 \mu\text{g/L}$ avec une moyenne de $53,96 \pm 17,35 \mu\text{g/L}$ et des extrêmes allant de 18,77 $\mu\text{g/L}$ à 99,27 $\mu\text{g/L}$.

Tableau I : Répartition des plombémies moyennes en fonction des facteurs d'exposition au niveau des deux types de populations PE et PNE (n= 150)

	PE	PNE	P
	Moy. Pb \pm ET	Moy. Pb \pm ET	
Total	71 \pm 40	38 \pm 13	<0,0001
Age			
<6 ans	71 \pm 43,8	42,8 \pm 14,3	<0,001
>6 ans	71,4 \pm 37,4	35 \pm 11,3	<0,0001
Sexe			
Masculin	77,3 \pm 43,7	43,3 \pm 14,9	<0,001
Féminin	61,2 \pm 30,9	32,3 \pm 10,8	<0,001
Pica			
Oui	72,9 \pm 38,5	38,2 \pm 11	0,0001

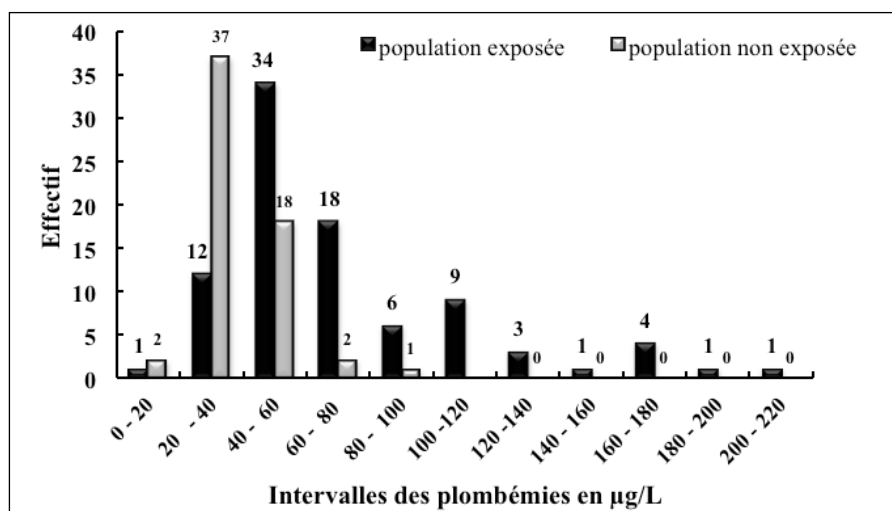


Figure 1 : Répartition des plombémies des deux populations d'études (PE et PNE) en fonction de l'exposition. Étude exposée / non exposée (n=150)

Les 19 enfants qui restent avaient des plombémies supérieures à 100 $\mu\text{g/L}$ avec une moyenne de $136,75 \pm 32,59 \mu\text{g/L}$, un minimum de 103,20 $\mu\text{g/L}$ et un maximum de 202,3 $\mu\text{g/L}$. La prévalence de l'intoxication au Pb au niveau de la PE était de 21,1% (IC 95%: 20,21-21,99%).

Par ailleurs, les plombémies des enfants de la PNE (N= 60) n'ont en aucun cas atteint 100 $\mu\text{g/L}$, ils ont enregistré une plombémie moyenne de $38,38 \pm 13 \mu\text{g/L}$ avec un minimum de 18,22 $\mu\text{g/L}$ et un maximum de 90,05 $\mu\text{g/L}$.

La moyenne des plombémies des enfants de la PE était relativement plus élevée que celle des enfants de la PNE quel que soit l'âge des habitats, des fonctions à risque des parents, de la nature de la consommation d'eau, de l'utilisation des ustensiles traditionnels ou khôl et de la présence ou non du comportement pica ou du tabagisme passif (Tableau I).

- **Les examens biologiques et cliniques**

Les résultats des tests cliniques et biologiques sont présentés dans le tableau II. L'examen clinique a mis en évidence l'apparition de quelques troubles essentiellement neurologiques et qui sont représentés par 25 cas, ils étaient à type de microcéphalie (3 cas), d'épilepsie (1 cas), de céphalées (5 cas), d'agitation (6 cas), de retards du langage et de la marche (3 cas) et de manque de concentration (7 cas). Alors que les troubles digestifs étaient notés chez 9 enfants et ont été figurés par les troubles bucco-dentaires sous forme de liseré de Burton (3 cas), des douleurs abdominales (3 cas), des nausées (2 cas) et de la constipation (1 cas) et enfin, des troubles de l'appareil locomoteur qui sont objectivés par des retards staturo-pondéraux (4 cas) et des douleurs musculaires et articulaires (2 cas).

Les résultats de l'examen biologique ont montré l'existence d'une anémie hypochrome microcytaire (7 cas) et d'hypocalcémie (8 cas). La diminution de la ferritinémie a été observée chez 4 cas, aucune insuffisance rénale ou hépatique n'a été décelée. Cependant, 95% des enfants intoxiqués avaient une carence en magnésium.

- Le suivi des intoxiqués

Dans le cadre de la prise en charge et du suivi médical des enfants intoxiqués (19 cas), une plombémie de contrôle et des examens cliniques et biologiques ont été réalisées 9 mois après le premier dépistage. Ils ont montré une diminution significative des plombémies de $136,75 \pm 32,59$ à $104,58 \pm 32,73$ $\mu\text{g/L}$ ($p = 0,0001$) et de la prévalence du saturnisme de 21,1% (IC à 95% : 20,21-21,99%) à 7,8% (IC à 95% : 7,22-8,38%).

La surveillance clinico-biologique a montré une diminution du nombre de troubles cliniques (douleurs abdominales, constipation et pâleur) et des troubles biologiques (anémie et hypocalcémie) (Tableau II).

Discussion

Dans cette étude, les plombémies moyennes de la PE ($71,43 \pm 40$ $\mu\text{g/L}$) étaient significativement plus élevées que celles de la PNE ($38,38 \pm 13$ $\mu\text{g/L}$). Ce résultat concorde bien avec une étude marocaine réalisée pour évaluer l'exposition au plomb autour d'un site industriel contaminé, où les plombémies moyennes enregistrées chez les enfants exposés ($62,91 \pm 36,25$ $\mu\text{g/L}$) étaient supérieures à celles enregistrées chez les enfants non exposés ($46,01 \pm 45,35$ $\mu\text{g/L}$) [10].

Comparativement aux autres études, les plombémies moyennes de notre PE ($71,43 \pm 40$ $\mu\text{g/L}$) étaient supérieures aux valeurs enregistrées chez les enfants vivant à proximité d'un site industriel à Fès ($48,23$ $\mu\text{g/L}$) et également supérieures à la valeur enregistrée ($62,91 \pm 36,25$ $\mu\text{g/L}$) auprès des enfants exposés à la pollution industrielle à Casablanca. Mais elles étaient significativement plus basses que la valeur enregistrée ($498,8$ $\mu\text{g/L}$) chez les enfants exposés, vivant autour d'un site industriel au Philippines [10,11,12].

Tableau II : Évaluation des perturbations clinico-biologiques après le contrôle chez les enfants à plombémies > 100 $\mu\text{g/L}$

Perturbations clinico-biologiques	Dépistage		Contrôle	
	Effectif	%	Effectif	%
Signes cliniques				
Troubles neurologiques	25	54,34	21	45,65
Troubles gastro- intestinaux	9	90	1	10
Troubles locomoteurs	6	54,54	5	45,45
Autres signes	16	53,33	14	46,66
Signes biologiques				
Anémie	7	77,77	2	22,22
Hypocalcémie	8	72,72	3	27,27
Carence en Fer	4	66,66	2	33,33
Carence en magnésium	18	51,42	17	48,57

La plombémie la plus élevée était de 202,3 $\mu\text{g/L}$ enregistrée au niveau de la PE, elle est inférieure à celle observée chez les enfants vivant autour de la zone minière dans le nord-ouest du Nigeria, où les plombémies ont dépassé 450 $\mu\text{g/L}$ [13].

La plombémie moyenne des enfants de la PNE était de $38,38 \pm 13$ $\mu\text{g/L}$, valeur plus basse que la valeur de $46,01 \pm 45,35$ $\mu\text{g/L}$, enregistrée par une étude réalisée en 2014 [10]. Mais elle était supérieure à la valeur moyenne (31,7 $\mu\text{g/L}$) observée chez les enfants suédois (14 $\mu\text{g/L}$) et équatoriens [14].

Dans notre étude, la moyenne des plombémies chez les garçons était significativement plus élevée que celle enregistrée chez les filles. Des résultats similaires ont été rapportés par d'autres chercheurs [15,16].

Cela peut s'expliquer par le comportement turbulent et agité des garçons qui fréquentent un environnement plus externe. L'effet de l'âge n'a pas été observé entre les patients ce qui concorde avec les résultats retrouvés dans plusieurs études [10,17].

La prévalence d'une plombémie supérieure à 100 $\mu\text{g/L}$ est significativement plus élevée (21,11%) avec ($p < 0,0001$). Cette valeur est supérieure à celle enregistrée chez des enfants habitant la ville de Settat au Maroc (14,3%) [18]. Par contre, une étude similaire concernant l'exposition des enfants résidant dans la fusion d'artisanat au Vietnam a enregistré

des taux de prévalence de 80% [17], ce qui est largement supérieur à celui enregistré par notre étude.

Les facteurs d'exposition étudiés (âge des habitats, fonction à risque des parents, eau de consommation, utilisation d'ustensiles traditionnels ou khôl, comportement pica ou tabagisme passif) n'ont pas influencé l'exposition au Pb chez les enfants de la PE.

La pollution environnementale due au site industriel avoisinant demeure un facteur très probable de l'exposition au plomb chez les enfants de notre étude qui peuvent habituellement absorber plusieurs dizaines de milligrammes de poussière par jour [19].

De nombreuses études menées sur ce sujet ont montré que l'utilisation illégale du Pb a des effets sur l'environnement et sur la santé des enfants dans plusieurs pays [13,20]. Dans le même sens, une étude sénégalaise, réalisée après le décès de 18 enfants vivant à la périphérie de la ville de Dakar, a enregistré une intoxication au Pb très grave dû au recyclage des batteries à base de Pb [21].

D'autre part, la notion de l'utilisation du khôl a été observée chez tous les enfants de notre étude et pourrait être responsable en partie de l'imprégnation en plomb, bien que de nombreuses études aient établi une corrélation entre l'utilisation de khôl et des plombémies anormalement élevées [22,23]. D'autres études réalisées pour évaluer la teneur des khôls commercialisés dans les marchés marocains, ont montré

des teneurs très élevées en Pb [24,25]. En plus du khôl, l'utilisation d'ustensiles émaillés, en particulier le tagine marocain, peut influencer les plombémies. En effet, plusieurs cas d'intoxication au Pb ont été identifiés à la suite de l'utilisation de céramiques artisanales, surtout le tagine [26,27]. Les examens cliniques et biologiques ont montré quelques perturbations comme l'anémie, l'hypocalcémie et les carences en magnésium et en fer, ce qui reflète une malnutrition qui peut être liée au niveau socio-économique de leurs parents. Dans notre étude, aucune insuffisance rénale ou troubles neurologiques objectifs, tels que l'encéphalopathie et la neuropathie, n'ont été observés chez les intoxiqués vu que les plombémies n'ont pas dépassé 400 µg/L [28]. Aucun traitement chélateur n'a été prescrit pour nos patients car les plombémies n'ont pas dépassé 450 µg/L valeur à partir de laquelle un

traitement antidotique est prescrit [28]. Toutefois, les intoxiqués ont bénéficié d'un traitement symptomatique à base de vitamines, de fer, de calcium et de magnésium. Les parents ont bénéficié d'un programme d'éducation et de sensibilisation organisé par des médecins de l'hôpital universitaire de Fès pour les informer sur les risques associés à l'exposition au Pb et leur expliquer les mesures hygiéniques et diététiques à entreprendre afin de diminuer l'exposition. Neuf mois plus tard, nous avons constaté une diminution significative des plombémies et de la prévalence de l'intoxication au Pb. Nos données concordent avec celles de l'étude de suivi sur l'exposition au Pb chez les enfants vivant dans une communauté de fonderies du nord du Mexique, qui ont noté une diminution des plombémies de 17% après 1 an (de 101,2 à 84 µg/L) [29].

Conclusion

Notre étude a montré une forte prévalence des plombémies élevées dans la PE. La délocalisation du site industriel associée à des mesures correctives et préventives ont permis de diminuer l'exposition et par conséquent la prévalence des cas de saturnisme. Un programme de dépistage de masse dans cette région et autour des sources industrielles de Pb afin de mettre en place des mesures correctives et préventives s'impose. Enfin, les études de suivi devraient être encouragées afin d'acquérir une meilleure connaissance scientifique de l'exposition aux métaux et de l'effet des mesures d'atténuation et d'assainissement dans les sites contaminés.

Références

- 1- Wang Q, et al. Adverse health effects of lead exposure on children and exploration to internal lead indicator. *Science of the Total Environment* 2009 ; 407 : 5986–5992
- 2- Green RE and Pain DJ. Potential health risks to adults and children in the UK from exposure to dietary lead in gamebirds shot with lead ammunition. *Food and Chemical Toxicology* 2012; 50 : 4180 – 4190.
- 3- Cao Suzhen et al. Health risk assessment of various metal (loid)s via multiple exposure pathways on children living near a typical lead-acid battery plant, China. *Environmental Pollution* 2015. 200 : 16e23.
- 4- Poreba R et al. Environmental and occupational exposure to lead as a potential risk factor for cardiovascular disease. *Environmental toxicology and pharmacology* 2011 ; 31 : 267–277.
- 5- Wildemann TM et al. Cardiovascular responses to lead are biphasic, while methylmercury, but not inorganic mercury, monotonically increases blood pressure in rats. *Toxicology* 2015 ; 328 : 1–11.
- 6- Oulhote Y et al. Identification of sources of lead exposure in French children by lead isotope analysis: a cross-sectional study. *Environ Health* 2011; 10:75.
- 7- Zhang XW et al. Determination of five trace elements (Pb, Cd, Se, As and Hg) in human whole blood by temperature-controllable wet digestion and ICPMS technique. *Guang Pu Xue Yu Guang Pu Fen Xi* 2010; 30(7): 1972–1974.
- 8- Centers for disease control and prevention. Preventing lead poisoning in young children. CDC, Atlanta 2005: GA. p 137. www.cdc.gov
- 9- World Health Organization. 2010a. Exposure to lead : a major public health concern. In: Organization PHaEWH. WHO, Geneva : Switezland.
- 10- Shaimi S, Idrissi M, Ben Driss E, Bencheikh Soulyamani R. Évaluation de l'exposition au plomb autour d'un site industriel contaminé au Maroc. *Toxicologie Analytique & Clinique* (2014),
- 11- Laamech J et al. Blood lead, cadmium and mercury among children from urban, industrial and rural areas of Fez Boulemane Region (Morocco) : relevant factors and early renal effects. *Int J Occup Med Environ Health* 2014. 27(4) : 641-59.
- 12- Suplido ML, Ong CN. Lead exposure among small-scale battery recyclers, automobile radiator mechanics, and their children in Manila, the Philippines. *Environ Res* 2000; 82(3):231–238.
- 13- Dooyema CA et al. Outbreak of fatal childhood lead poisoning related to artisanal gold mining in northwestern Nigeria, 2010. *Environ Health Perspect* 2012; 120(4):601–607.
- 14- Hrubá F et al. Blood cadmium, mercury, and lead in children: an international comparison of cities in six European countries, and China, Ecuador, and Morocco. *Environ Int* 2012; 41:29–34.
- 15- Needham LL et al. Concentrations of environmental chemicals associated with neurodevelopmental effects in U.S. population. *Neurotoxicology* 2005; 26(4):531–545.
- 16- Wilhelm M, Ewers U, Schulz C. Revised and new reference values for some trace elements in blood and urine for human biomonitoring in environmental medicine. *Int J Hyg Environ Health* 2004 ; 207(1):69–73
- 17- Sanders AP et al. Toxic metal levels in children residing in a smelting craft village in Vietnam: a pilot biomonitoring study. *BMC Public Health* 2014; 14:114.
- 18- El Kettani S et al. Evaluation de l'imprégnation au plomb d'une population rurale utilisant les eaux usées à des fins agricoles dans la région de Settat au Maroc. *Environ Risques Santé* 2010; 9(5): 419–427.
- 19- Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale. Plomb dans l'environnement: Quels risques pour la santé? INSERM 1999; Paris, p 462
- 20- Garcia Vargas GG et al. Lead exposure in children living in a smelter community in region Lagunera, Mexico. *J Toxicol Environ Health* 2001; A 62(6):417–429.
- 21- Haefliger P et al. Mass lead intoxication from informal used lead-acid battery recycling in Dakar, Senegal. *Environ Health Perspect* 2009; 117(10):1535–1540.
- 22- Sainte C et al. Use of kohl, an underestimated cause of childhood lead poisoning-measurements of content with wavelength dispersive X-ray spectrometry analysis and an ICP-OES spectrometer. *Ann Toxicol Anal* 2010 ; 22(4):181–185.
- 23- De Caluwe JP. Lead poisoning caused by prolonged use of kohl, an underestimated cause in French-speaking countries. *J Fr Ophthalmol* 2009 ; 32(7):459–463.
- 24- Gouिता et al. Assessment of lead levels in traditional eye cosmetic "kohl" frequently used in Morocco and Health hazard H. *Mater. Environ. Sci.* 2016; 7(2) 631-637.
- 25- Lekouch N, et al. The Science of the Total Environment 2001; 280 (2001) 39-43.
- 26- Hellstrom-Lindberg E, Bjorklund A, Karlson-Stiber C, Harper P, Selden AI. Lead poisoning from souvenir earthenware. *Int Arch Occup Environ Health* 2006; 79(2):165–168
- 27- Yazbeck C et al. Lead exposure in pregnant women and newborns: a screening update. *Arch Pediatr* 2007; 14(1):15–19.
- 28- Garnier R. Toxicity of lead and lead compounds. *EMC Toxicol Pathol* 2005 ; 2(2):67–88.
- 29- Rubio-Andrade M et al. Follow-up study on lead exposure in children living in a smelter community in northern Mexico. *Environ Health* 2011; 10:66

Appelez, nous écoutons
Notifiez, nous agissons

N° éco : 0801 000 180
Tel d'urgence : 05 37 68 64 64

Rue Lamfedel Cherkaoui, Madinate Al Irfane, BP: 6671, Rabat 10100, Maroc.
Standard : 05 37 77 71 69/ 05 37 77 71 67 Fax : 05 37 77 71 79 - www.capm.ma

EFFET DE L'EXPOSITION A DE FAIBLES TENEURS EN PLOMB SUR LES FONCTIONS NEUROCOGNITIVES DES ENFANTS SCOLARISÉS DANS LA RÉGION DE MARRAKECH

Maidoumi Sana¹, Ait Belcaïd Hind¹, Sebbane Hajar¹, Ahami Ahmad Omar Tohami², Lekouch Nadra¹, Sedki Azzedine¹

¹- Laboratoire d'Hydrobiologie, Ecotoxicologie, Assainissement et Changements globaux.

Département de Biologie, Faculté des Sciences-Semlalia. Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc

²- Laboratoire de Biologie et Santé. Unité de Neurosciences et Nutrition. Département de Biologie, Faculté des sciences. Université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc

Introduction

Le plomb (Pb) est l'un des éléments traces métalliques (ETM) non essentiels pouvant entraîner des nuisances, même quand ils sont rejetés en quantité très faibles. La sensibilité spéciale des enfants, même à des niveaux relativement bas d'exposition peut causer des dégâts neurologiques irréversibles, menant à la déficience intellectuelle permanente.

En Juin 2012, le programme national de toxicité (NTP) a conclu qu'il y avait assez de preuves qui permettent d'associer les concentrations sanguines en plomb (CSP) < 5 µg/dL à divers indices de réduction de la fonction cognitive et à l'augmentation de l'incidence des problèmes d'inattention et des comportements à problème chez les enfants.

Les conséquences d'une exposition jusqu'à 1 à 2 µg/dL, avaient notamment des effets neurocomportementaux, neuro-dégénératifs, cardiovasculaires et rénaux, ainsi que des effets sur la reproduction [1].

L'objectif de ce travail était d'étudier l'effet de l'exposition au plomb sur les fonctions cognitives des enfants scolarisés à la zone semi urbaine SAADA "Drâa Lesfer" à la province de Marrakech.

Matériel et méthodes

- Lieu de l'étude

L'étude s'est effectuée au niveau de la zone semi urbaine « Saada », lieu de résidence des enfants, en raison de la présence d'un site minier « Drâa Lasfar » localisé au Nord-Ouest de la zone Mrabtin et située à 13 km environ à l'Ouest de la ville de Marrakech.

- Population de l'étude

Ont été sélectionnés des enfants de 6 à 10 ans des deux sexes scolarisés au niveau du premier cycle de l'enseignement fondamental (classes de CE1 et CE2). Trois groupes scolaires ont été concernés suite à un échantillonnage aléatoire simple sur la base d'une liste de 10 écoles :

- École Tazakourt (zone minière, Douar Ouled El guern ; n= 41).
- École Bou Aïcha (zone minière, Douar Ouled Ben Aïcha ; n= 15).
- École Al Mourabtin (Douar Mrabtin; n=22).

Des consentements éclairés établis avec les parents, pour chaque enfant ont été obtenus.

- Méthodes

Il s'agit d'une étude transversale utilisant un questionnaire auprès des couples mères-enfants afin d'identifier les variables pouvant influencer les fonctions cognitives des enfants, telles que le statut socio-économique des parents et les habitudes alimentaires des enfants y compris le mode d'allaitement.

Des mesures anthropométriques

des enfants ont été également notées pour évaluer la croissance staturo-pondérale.

Une évaluation des fonctions cognitives

basée sur quatre composantes des fonctions cognitives a été effectuée en utilisant un kit de quatre tests neuropsychologiques validés et adaptés à l'âge des enfants : a- test des matrices progressives de Raven qui évalue l'intelligence, la capacité intellectuelle et l'habileté mentale générale,

b-Bell test ou test de barrage des cloches (TBC) qui permet de mesurer les capacités visuo-attentionnelles des enfants dans le cadre d'une épreuve de recherche de cible parmi des distracteurs [2],

c- Test de Mémoire de Travail ou "l'empan des chiffres" qui est un subtest de l'échelle verbale du WISC III (Wechsler Intelligence Scale for Children)

d-Labbell qui est un test de langage [3].

Des mesures éco-toxicologiques

ont été réalisées sur des échantillons d'ongles (de 5 à 10 ongles), prélevés de la main à l'aide des coupants en acier inoxydable (n=78). Chaque échantillon a été scellé séparément dans un sachet en papier étiqueté portant le code de l'élève et le nom de l'école de provenance. Les sachets n'ont pas été ouverts avant qu'ils n'aient été nettoyés et traités dans le laboratoire.

Les échantillons ont été analysés par le Spectrophotomètre d'absorption atomique à flamme.

L'analyse statistique a été effectuée par le logiciel SPSS version 20. Le seuil de significativité était retenu pour un $p < 0,05$.

Résultats

La teneur moyenne en plomb dans les ongles au niveau de notre population était à $40,5 \pm 36,7 \mu\text{g/g}$. La totalité de notre population infantile (96,2%) présente une surcharge en plomb (Figure 1).

Il est à noter que 71,25% de notre population réside à proximité de la mine Drâa Lasfar.

Les troubles d'attention visuelles étaient prédominants chez les enfants des deux niveaux scolaires (88,5%). Les scores obtenus par le test de Raven étaient très bas. Une association significative entre les teneurs en plomb dans les ongles et la fonction d'attention visuelle a été mise en évidence (Test exact de Fisher, $p < 0,031$)

Discussion et conclusion

La teneur moyenne en plomb dans les ongles était importante au niveau de notre population. Or, d'après Goullé et al., la valeur de référence pour la dose de plomb maximale au niveau des

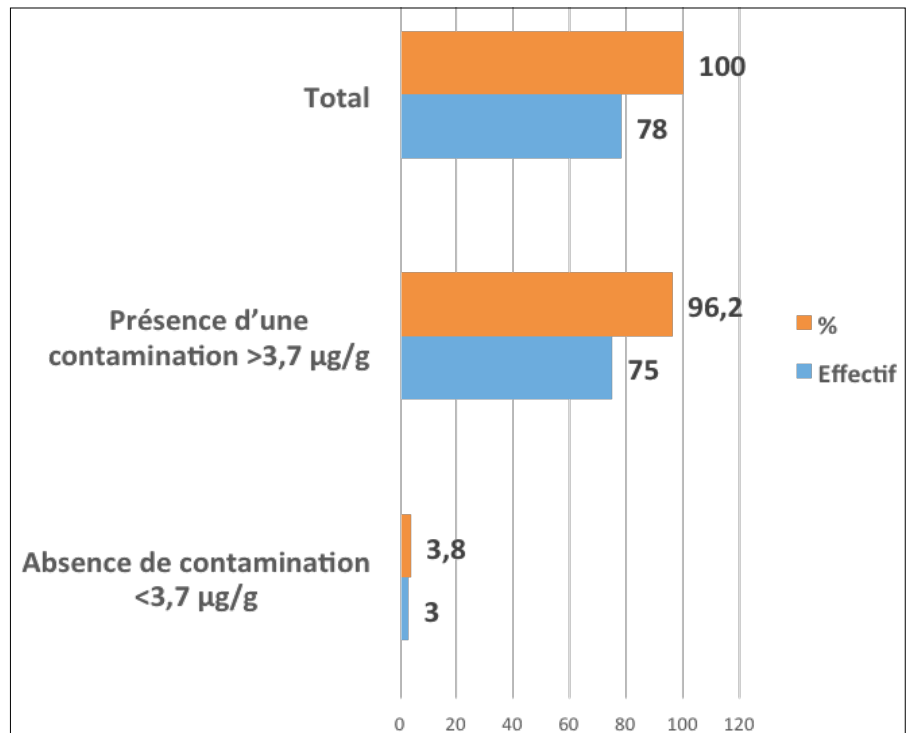


Figure 1 : Répartition des enfants selon la teneur en plomb dans les ongles

ongles des enfants est de $3,7 \mu\text{g/g}$ [4]. Les scores obtenus par le test de Raven sont classés à un niveau plus bas par rapport aux résultats internationaux. L'association significative entre les teneurs en plomb dans les ongles et la fonction d'attention visuelle a été démontrée par plusieurs études épidémiologiques [5, 6, 7].

Notre étude a conclu que la teneur en plomb dans les ongles est significativement liée à la performance du test évaluant la fonction de l'attention visuelle chez l'enfant des deux niveaux ($p < 0,0029$ pour CE1 et $p < 0,0031$ pour CE2). Ceci nous incite à délimiter les sources de contamination pour prévenir le risque de saturnisme.

Références

- 1-Meyer PA, Brown MJ, Falk H. Global approach to reducing lead exposure and poisoning. *Mutation Research*. 2008;659:166–175.
- 2-Jacquier-Roux M., Valdois S., Zorman M. (2002). Odédys. Outil de dépistage des Dyslexies. Grenoble: Laboratoire cogni-sciences, IUFM de Grenoble
- 3- Raven, Y. Test de matrices progressives. Échelle générale. Buenos Aires, Paidós, version 2007
- 4- Goullé J-P, Mahieu L, Maignant V, Bouige D, Saussereau E, Lacroix C. Valeurs usuelles des métaux et métalloïdes dans le sang total et les urines par ICP-MS chez cinquante-quatre sujets décédés. *Annales de Toxicologie Analytique*, vol. XIX, 1, 2007.
- 5- Fletcher P-T and all. Microstructural connectivity of the arcuate fasciculus in adolescents with high-functioning autism. *NeuroImage*. Volume 51, Issue 3, 2010 : 1117–1125
- 6.- Chiodo L-M and all. Blood lead levels and specific attention effects in young children. *Neurotoxicology and Teratology*. Volume 29, Issue 5, 2007 : 538–546
- 7- Nicolescu R and all. Environmental exposure to lead, but not other neurotoxic metals, relates to core elements of ADHD in Romanian children: Performance and questionnaire data. *Environmental Research*. Volume 110, Issue 5, 2010 : 476–483

RATIFICATION DE CONVENTIONS INTERNATIONALES RELATIVES À L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ

Dans le cadre de la réduction de l'exposition au plomb et dérivés, le Maroc a ratifié de nombreuses conventions internationales relatives à l'environnement et la santé : la convention n°13 de l'Organisation Internationale du Travail qui interdit l'usage de la céruse (carbonate de plomb) utilisée comme pigment blanc dans les peintures et qui est aujourd'hui remplacée par l'oxyde de titane et la Convention de Bâle concernant le contrôle des mouvements transfrontaliers des déchets dangereux et leur élimination y compris les déchets du plomb.

CONTRÔLE DES PRODUITS INDUSTRIELS

Division de la surveillance du marché / ministère de l'industrie, du commerce, de l'investissement et de l'économie numérique

La surveillance de la sécurité des produits entre dans le cadre de la politique gouvernementale relative à la sécurité des produits mis sur le marché en général, qu'ils soient importés ou produits localement et ce, à travers l'élaboration des réglementations particulières ou l'application des normes obligatoires et la surveillance du respect de ces réglementations et normes.

Dispositions générales

La loi n° 24-09 relative à la sécurité des produits et des services, adoptée en 2011, constitue le **cadre juridique fondamental pour assurer la sécurité des produits industriels**, autres qu'agroalimentaires et pharmaceutiques.

Elle permet principalement de :

- prévenir les accidents liés à l'utilisation de produits ;
- garantir la confiance des consommateurs ;
- renforcer la responsabilité des opérateurs économiques ;
- s'assurer de la conformité des produits à la réglementation en vigueur.

Cette loi permet aussi de **préserver les intérêts des différents opérateurs économiques** (fabricants, importateurs et distributeurs) en réunissant les conditions propices à la concurrence loyale au niveau du marché local, par la veille au respect des obligations qui incombent à chacun et le recours éventuel aux sanctions pouvant aller jusqu'à la destruction des produits frauduleux.

A ce titre, les opérateurs économiques sont tenus de ne mettre à disposition sur le marché **que des produits sûrs répondant aux exigences essentielles de sécurité** telles que définies dans la réglementation technique applicable (normes obligatoires, règlements techniques,...).

D'où vient l'importance de définir le produit sûr. Selon ladite loi, c'est le produit qui ne présente aucun risque, dans des conditions d'utilisation normales ou raisonnablement prévisibles, ou qui présente des risques réduits, compatibles avec l'utilisation du produit.

D'un autre côté, un produit est considéré comme sûr, quand il est conforme aux exigences de sécurité auxquelles ledit produit doit répondre. La conformité aux normes concernées qui couvrent les spécifications techniques et les risques liés au produit, donne une présomption de sécurité du produit en question.

Dispositions liées au plomb

Pour le contrôle de la présence de certaines substances chimiques dans les produits industriels, notamment le plomb, la réglementation appliquée à certains produits prévoit des dispositions limitant la teneur de cette substance, telle que :

- La norme "NM EN 71-3 (NM 21.8.003) : Sécurité des jouets -Partie 3: Migration de certains éléments", qui fixe la migration maximale du plomb à 90 mg/kg à partir du matériau jouet.



Plomb

- La norme "NM 21.8.010 : Crayons feutres pour enfants - Exigences de sécurité et essais" qui limite la teneur maximale du plomb à 250 mg/kg dans le revêtement du corps ou la matière plastique constituant le corps du crayon feutre et à 100 mg/kg dans les encres.

- La norme "NM 09.0.000 : Etiquetage des produits textiles et de l'habillement" qui fixe la valeur limite du plomb dans les articles pour bébés à 0,2 ppm et dans les autres articles à 1,0 ppm.

Ces dispositions peuvent être renforcées par l'adoption d'autres réglementations, selon le besoin, afin d'interdire ou de fixer les limites de la teneur en substances chimiques dangereuses, notamment le plomb, dans les produits industriels.

EXPOSITION AU PLOMB : RÔLE DU MINISTÈRE DE L'EMPLOI ET DES AFFAIRES SOCIALES

Ministère de l'Emploi et des Affaires Sociales

Introduction

Le plomb représente un danger pour la santé des travailleurs dans diverses activités, notamment par l'émission de poussières, de fumées et de vapeurs susceptibles d'engendrer des maladies professionnelles.

Le rôle du Ministère de l'Emploi et des Affaires Sociales dans la protection de la santé et la sécurité des travailleurs contre les risques liés au plomb se situe notamment à trois niveaux :

- **Au niveau normatif** à travers la mise à niveau du cadre juridique relatif à la santé et la sécurité au travail, y compris celui relatif à l'exposition au plomb,
- **Au niveau du contrôle** à travers le renforcement et l'amélioration du contrôle dans le domaine de la santé et de la sécurité au travail,
- **Au niveau de l'importation** à travers la délivrance des autorisations d'importation du plomb ou ses composés.

Au niveau normatif

Le Maroc dispose d'un arsenal juridique et réglementaire en matière de santé et de sécurité des travailleurs qui montre la prise de conscience de la notion de risque professionnel et technologique.

Les principaux textes législatifs et réglementaires prescrivant des dispositions relatives à la santé, la sécurité et la gestion des risques peuvent être répartis comme suit :

1- Dispositions Générales relatives à la Santé et à la Sécurité au Travail

La Loi n°65-99 relative au code du travail (B.O. n°5210 du 6 mai 2004), notamment les articles de 281 à 344 et ses 25 textes d'application qui ont été élaborés et publiés (13 décrets et 12 arrêtés).

2- Dispositions spécifiques à l'exposition au plomb :

2.1- *Le décret n°2-12-431 du 21 Moharam 1435 (25 novembre 2013) fixant les conditions d'utilisation des substances ou préparations susceptibles de porter atteinte à la santé des salariés ou de compromettre leur sécurité (B.O. n°6214 du 19 décembre 2013).* Ce décret qui est pris en application des dispositions de l'article 287 du code du travail, fixe de manière générale les dispositions que doit prendre l'employeur pour protéger les salariés des risques résultant de l'utilisation des substances ou préparations qu'elles soient d'origine chimique ou biologique.

2.2- *L'arrêté n° 4575.14 du 1 Rabi I 1436 (24 décembre 2014) fixant les conditions d'utilisation du plomb ou de ses composés (B.O. n°6454 du 07 avril 2016).* Cet arrêté qui est pris en application des articles 27 et 105 du décret n°2-12-431 interdit, dans tous les travaux de peinture, l'emploi de l'hydrocarbonate de plomb, ou céruse, du sulfate de plomb et de

toute préparation renfermant l'une de ces substances, et ce, conformément aux dispositions de l'article 5 de la Convention N°13 sur la céruse (peinture), ratifiée par le Maroc en 1956.

Il fixe notamment, la valeur limite d'exposition professionnelle pour le plomb à 0,1 mg/m³, les valeurs limites biologiques à ne pas dépasser (400 microgrammes de plomb par litre de sang pour les hommes et 300 microgrammes de plomb par litre de sang pour les femmes).

2.3- *Arrêté du ministre de l'emploi et des affaires sociales n°4576.14 du 1er Rabi I 1436 (24 décembre 2014) fixant les valeurs limites d'exposition professionnelle à certains produits chimiques dangereux (B.O. n°6454 du 07 avril 2016).*

Cet arrêté qui est pris en application des dispositions de l'article 27 du décret n°2-12-431 ci-dessus, fixe les valeurs limites d'exposition professionnelle, de plus de 80 produits chimiques à ne pas dépasser, pour prévenir la survenue de pathologies dues aux polluants présents sur les lieux de travail. La valeur limite d'exposition professionnelle du plomb métallique et ses composés est fixée à 0.1 mg/m³.

2.4- *L'arrêté du ministre de l'emploi et des affaires sociales n°160-14 du 21 janvier 2014 fixant la liste des maladies professionnelles indemnisables (B.O. n°6306 du 6 novembre 2016).*

Les affections dues au plomb et à ses composés constituent le tableau n°1.1.1 des tableaux des maladies professionnelles annexées audit arrêté.

2.5- *Le Dahir du 9 mai 1931 réglementant l'importation, la vente, l'achat, le transport et l'emploi de la céruse et des autres composés du plomb destinés à des usages professionnels tel qu'il a été modifié et complété (B.O. n°1073 du 30 juin 1933 et B.O. n°1163 du 22 mars 1935).*

Au niveau du contrôle

1- Structure

- *Au niveau central*, le Ministère de l'Emploi et des Affaires Sociales est doté d'une Direction du Travail qui comporte 2 divisions qui s'occupent de l'inspection du travail, il s'agit de la Division du Contrôle et de l'Animation de l'Inspection du Travail et de la Division de la Médecine du Travail, de la Santé et de la Sécurité Professionnelle.

- *Au niveau régional et provincial*, le Ministère de l'Emploi et des Affaires Sociales est représenté par les Directions Régionales et Provinciales de l'Emploi et des Affaires Sociales. Chaque Direction Régionale comporte un service chargé de la santé et de la sécurité au travail et de la protection sociale des travailleurs.

2- Organes chargés du contrôle

Les principaux corps relevant du Ministère de l'Emploi et des Affaires Sociales qui sont chargés de l'inspection en matière de santé et sécurité au travail sont les agents chargés de l'inspection du travail, les médecins et les ingénieurs chargés de l'inspection du travail.

Les agents chargés de l'inspection du travail ont le pouvoir d'accéder aux lieux de travail, de vérifier les mesures prises en matière de santé et sécurité, de consulter les registres et les documents tenus, de demander l'analyse des échantillons des produits utilisés.

En cas de violations des dispositions législatives ou réglementaires relatives à la sécurité et à l'hygiène ne mettant pas en danger imminent la santé et la sécurité des salariés, ils dressent une mise en demeure au responsable de l'entreprise lui fixant un délai pour se conformer à ces dispositions. Si le délai expire sans que l'employeur ne prenne les mesures correctives, l'agent peut engager les poursuites pénales en dressant un procès-verbal au tribunal.

En présence d'un danger imminent, l'agent doit mettre l'employeur en demeure de corriger sans délai, le danger imminent, si celui-ci ne se conforme pas aux prescriptions, l'agent saisit par procès-verbal le juge de référés pour l'émission d'une ordonnance pour faire cesser ou éliminer le danger imminent,

cette mesure peut aboutir à la fermeture temporaire ou définitive de l'établissement sur ordre du juge.

Les agents chargés de l'inspection de la santé et de la sécurité au travail assurent aussi une fonction de conseil technique et doivent rendre compte régulièrement à leurs administrations centrales de leurs activités de contrôle et de conseil technique.

Au niveau de l'importation

Afin de veiller à la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs, chaque importation du plomb ou ses composés est soumise à une autorisation préalable délivrée par le Ministère de l'Emploi et des Affaires Sociales. Ladite autorisation est révoquée et subordonnée à l'observation des conditions requises. Elle n'est délivrée qu'après avis favorable du Directeur Régional ou Provincial de l'Emploi. Ledit avis est formulé sur la base des résultats des visites effectuées par les équipes multidisciplinaires aux entreprises concernées, ces équipes multidisciplinaires sont composées des agents chargés de l'inspection du travail, des médecins et des ingénieurs chargés de l'inspection du travail.

A ce sujet, il a été constaté qu'à partir de 2012, aussi bien le nombre d'autorisations d'importation du plomb délivrées que la quantité importée sont en nette diminution.

ARTICLES DE CUISSONS EXEMPTS DE PLOMB AU MAROC

Le Ministère de l'artisanat et de l'économie sociale et solidaire a mis en place des normes quant à l'exposition au plomb à travers les articles de cuissons et la vaisselle en céramique à partir de l'année 2010.

Il s'agit de normes de spécifications (NM ISO 8391-2.3P ; NM ISO 6486-2-2002) concernant les limites admissibles d'émission du plomb et de normes d'essais (NM ISO 8391-1-2002, NM ISO 6486-1-2002) avec révision de la limite d'émission du Plomb qui est passée de 5mg/l à 2 mg/l.

L'élaboration de la marque collective de certification "Madmoun", et les larges campagnes de sensibilisation ont permis de produire et de commercialiser des articles exempts de plomb.



RAPPORT DE LA JOURNÉE DE SENSIBILISATION À L'INTOXICATION PAR LE PLOMB

Chaoui Hanane, Rhalem Naima
Centre Anti Poison et de Pharmacovigilance du Maroc



La Société Marocaine de Toxicologie Clinique et Analytique (SMTCA) et le Centre Anti Poison et de Pharmacovigilance du Maroc (CAPM) ont organisé le 25 Octobre 2016 au siège du CAPM une journée de sensibilisation à l'intoxication par le plomb.

L'organisation de cette journée entre dans le cadre de la **Semaine d'action internationale pour la prévention de l'intoxication au plomb** et la promotion de **l'interdiction des peintures au plomb** qui a été décrétée par l'Organisation Mondiale de la Santé du 23 au 29 octobre 2016.

Les objectifs de la journée étaient de :

- Mesurer l'ampleur de l'impact de l'exposition de la population marocaine au plomb ;
- Sensibiliser les différents intervenants sur la problématique ;
- Proposer un cadre de travail commun entre les différents départements pour lutter efficacement contre l'intoxication au plomb.

Différents organismes et institutions ont participé à cette journée : les Centres Hospitaliers Universitaires de Rabat, Casablanca et Fès, les facultés des sciences de Marrakech et de Fès, les ministères de la santé, de l'environnement, de l'industrie, de l'emploi et de l'artisanat, les industries et les ONG.

La journée a été organisée en 2 sessions : la première session a porté sur l'état des lieux de l'exposition de la population marocaine au plomb et la deuxième session sur les mesures de contrôle entreprises par les différents départements ministériels concernés par la problématique.

L'impact sanitaire de l'exposition de la population est important, surtout chez l'enfant. Les différentes études présentées ont mis l'accent sur les concentrations élevées témoignant de cas de saturnisme avéré chez les enfants avec retentissement neurologique, neuro cognitives et hématologique.

Les activités d'Information Education Communication (IEC) se sont montrées très efficaces dans la diminution de la prévalence de saturnisme.

En matière de réglementation et contrôle, plusieurs textes de loi existent aussi bien pour les produits industriels et artisanaux, pour la pollution environnementale, et pour le milieu de travail.

L'importation du plomb est soumise à une réglementation avec des procédures claires. Il a été constaté qu'à partir de 2012, les autorisations d'importation du plomb et la quantité importée sont en nette diminution.

Après discussion, les participants ont adopté les recommandations suivantes:

1- Instituer un comité technique interdépartemental pour faire le plaidoyer concernant les risques d'exposition de la population au plomb ;

2- Définir une stratégie nationale de lutte contre les intoxications aux métaux lourds ;

3- Publier un rapport avec les résultats de différentes études déjà menées sur l'exposition au plomb ;

4- Proposer une étude multicentrique pour actualiser le profil d'exposition toxique ;

5- Renforcer la surveillance épidémiologique (passive : déclaration spontanée des cas et active à travers les études épidémiologiques) et **environnementale** (rejets industriels et contaminations des zones à risques) ;

6- Préparer une norme en concertation avec les parties concernées sur la teneur en plomb des peintures ;

7- Adopter une réglementation (sous forme d'une réglementation technique en application de la loi 24.09 ou d'une norme obligatoire) fixant les exigences à respecter pour la présence du plomb des peintures et ce, en concertation avec les parties concernées;

8- Renforcer le corps d'inspection du travail et inciter les industriels à l'application des textes réglementaires en vigueur concernant l'exposition au plomb ;

9- Communiquer et sensibiliser toutes les parties prenantes (décideurs, industriels, professionnels de la santé, public...);

10- Assurer le contrôle du marché informel (à travers la promotion des activités IEC).

La SMTCA et le CAPM tiennent à remercier pour leur précieuse contribution à cette journée : l'IPEN (réseau international d'ONG pour réduire et éliminer les substances dangereuses, toxiques au niveau international) ; les représentants du Ministère de la santé, du ministère délégué chargé de l'environnement, du Ministère de l'industrie, du commerce, de l'investissement et de l'économie numérique, du Ministère l'Emploi et des Affaires Sociales et du Ministère de l'artisanat et de l'économie sociale et solidaire, ainsi que les Centres Hospitaliers Universitaires de Rabat, Casablanca et Fès, les facultés des sciences de Marrakech et de Fès, les industries et les ONG.

SENSIBILISATION DES ÉLÈVES AU DANGER DU PLOMB

Rhalem Naima

Centre Anti Poison et de Pharmacovigilance du Maroc

Dans le cadre de la semaine d'action internationale pour la prévention de l'intoxication au plomb et la promotion de l'interdiction des peintures au plomb qui a été décrétée par l'Organisation Mondiale de la Santé du 23 au 29 octobre 2016, la Société Marocaine de Toxicologie Clinique et Analytique en collaboration avec le Centre Anti Poison et de pharmacovigilance du Maroc et les clubs culturels, artistiques, de santé et de l'environnement du collège Al Joulane au quartier Yacoub El mansour, Rabat, a organisé une séance de sensibilisation et de prévention des intoxications des élèves.

Cette séance a mis l'accent sur le danger des certains produits toxiques en particulier le plomb. Une centaine d'élèves accompagnés de leurs instituteurs ont participé activement à cette séance





Comment éviter les intoxications par le monoxyde de carbone ?

Aghandous Rachida

Le CAPM a enregistré en 2016 plusieurs cas d'intoxications par le monoxyde de carbone (CO), potentiellement graves, et ce malgré les campagnes de sensibilisation et les messages de prévention diffusés chaque année par les médias [1].

Ces incidents sont survenus accidentellement, à domicile, et pendant la période de froid.

Ils avaient pour principale cause :

- des appareils de chauffage et ceux de production d'eau chaude fonctionnant avec le gaz butane ;
- des dispositifs de chauffage traditionnel utilisant le charbon de bois comme le braséro (*kanoun*)...

Dans la majorité des cas d'intoxication par le CO, ces appareils n'étaient pas utilisés dans de bonnes conditions. En effet, les constatations suivantes ont été faites : manque d'aération des maisons, par la fermeture des portes et fenêtres pour garder l'espace de vie au chaud; chauffage au maximum de la maison et de la salle de bain; utilisation d'un matériel défectueux; mauvaise installation des appareils.

Pour prévenir l'intoxication par le monoxyde de carbone, les utilisateurs de ces appareils sont invités à veiller à suivre les recommandations suivantes :

- Acheter un appareil qui répond aux normes de sécurité,
- Lire la notice technique et d'emploi avant d'installer l'appareil,
- Confier l'installation à un professionnel qualifié,
- Ne pas installer le chauffe-eau dans un endroit fermé qui n'est pas bien aéré,
- Installer une canalisation adaptée pour l'évacuation des gaz brûlés à l'extérieur.

En cas d'intoxication :

- bien aérer le lieu d'intoxication en ouvrant les portes et les fenêtres,
- arrêter la source de production du monoxyde de carbone,
- extraire la victime du lieu de l'intoxication et éloigner toute autre personne,
- appeler le Centre Anti Poison sur le numéro de téléphone économique : 0801 000 180 (des médecins spécialistes répondent 24h/24 et 7j/7).

1-Soulaymani-Bencheikh R, Aghandous R. Stratégie de lutte contre les intoxications au monoxyde de carbone. Toxicologie Maroc. 2009 ; 3,3 :3-6.



Bombes lacrymogènes : un danger réel

Aghandous Rachida

Le CAPM a reçu durant la période de 2014 à 2016, 73 déclarations d'intoxication par bombes lacrymogènes. Les intoxiqués ont présenté des signes de type de perte de connaissance, nausées, vertiges, dyspnée et asphyxie. L'évolution a été favorable dans 100% des cas. Une bombe lacrymogène est un projectile ou un récipient métallique contenant un gaz ou un liquide sous pression qui provoque un écoulement lacrymal. Quatre types de bombes sont disponibles : gaz, gel, poivre/piment et colorante. Elles existent sous plusieurs formes et tailles (stylo, porte-clés, lampe torche, rouge à lèvres, parfum...). Ce sont surtout des produits anti-agression et d'autodéfense.

Les gaz lacrymogènes les plus courants sont le 2-chlorobenzylidène malonitrile (CS), le chloracétophène (CN) et le dibenzoxazépine (CR). Ces gaz sont rapidement absorbés par voie pulmonaire et une grande partie est hydrolysée puis éliminée par les reins.

En aigu, ces gaz sont responsables d'irritations oculaires et respiratoires et peuvent avoir des effets plus généraux (nausées, vomissements, hypersialorrhée et hémorragies internes). A long terme, ils peuvent être responsables d'effets cancérogènes, tératogènes et de fibrose pulmonaire.

Au Maroc, la vente et l'acquisition des bombes lacrymogènes est interdite par la loi [1]. Cependant, leur usage reste large à cause du commerce non formel.

Le CAPM attire l'attention sur le danger de ces produits et appelle les secteurs concernés (ministères de l'industrie et du commerce, ministère de l'intérieur, service des douanes et autorités locales) à prendre les mesures préventives nécessaires en appliquant la loi en vigueur.

En cas d'exposition aux gaz lacrymogènes, il est conseillé de :

- rassurer et éloigner la victime du lieu de l'application de l'aérosol ;
- éviter impérativement de toucher le visage et de frotter les yeux ;
- se moucher et cracher, pour évacuer les produits chimiques ;
- Chaque professionnel de santé confronté à cette problématique doit :
- surveiller les femmes enceintes de façon particulière;
- prévoir des radios pulmonaires à distance pour les personnes ayant présenté des atteintes pulmonaires.

1- Arrêté du ministre du commerce extérieur n° 1174-09 du 8 mai 2009, B.O. n°5752 du 16 juillet 2009 : 1186



Sphygmomanomètres et risque d'exposition au mercure

Chaoui Hanane

De tous les appareils à mercure à usage médical, ce sont les sphygmomanomètres (instruments qui permettent de mesurer la pression artérielle) qui contiennent le plus de mercure (80 à 100 g de mercure par appareil) et en constituent l'un des réservoirs les plus importants en milieu de soins [1].

La convention de Minamata dont le Maroc est signataire, stipule que chaque partie fasse en sorte, en prenant des mesures appropriées, qu'aucun des produits contenant du mercure ajouté ne soit fabriqué, importé ou exporté après la date d'abandon définitif fixée à 2020 sauf dérogation spéciale [2].

Le mercure est une substance chimique préoccupante à l'échelle mondiale vu sa propagation atmosphérique à longue distance et sa persistance dans l'environnement. Il peut être toxique par inhalation ou par absorption trans-cutanée.

Après inhalation, le mercure peut avoir des effets délétères sur les systèmes nerveux, digestif, pulmonaire, immunitaire et rénal. Les symptômes d'intoxication au mercure peuvent être les suivants: tremblements, troubles visuels et auditifs, paralysie, insomnie, instabilité émotionnelle, développement insuffisant chez le fœtus, troubles de l'attention, retard du développement chez l'enfant et le décès [1].

Le risque d'exposition professionnelle au mercure le plus fréquent consiste en l'inhalation des vapeurs dégagées par le mercure à l'état liquide. Même répandu en très petite quantité, suite au bris ou au stockage inadéquat d'un sphygmomanomètre, le mercure peut provoquer une contamination de l'air intérieur qui dépasse la limite recommandée.

Le matériel médical contenant du mercure finit tôt ou tard par se briser nécessitant une technique appropriée d'élimination [1]. Or en optant pour les sphygmomanomètres anéroïdes (tout aussi fiables), l'établissement de soins peut contribuer à réduire le risque d'exposition des patients, du personnel et de l'environnement au mercure.

En attendant un remplacement, et pour tout accident de déversement de mercure, il est recommandé de contacter le CAPM, pour s'enquérir des moyens de nettoyage et d'élimination adéquats du mercure.

1-OMS. Mercure et soins de santé. Document d'orientation stratégique. Consultable à l'URL : http://www.who.int/water_sanitation_health/medicinalwaste/mercureorientstrat.pdf. Consulté le 27/03/2017.

2-Convention de Minamata. Consultable à l'URL : <https://wedocs.unep.org/rest/bitstreams/14121/retrieve>. Consulté le 20/02/2017.

حقيقة: الرصاص معدن سام



الجهاز التناسلي



الدم



الكبد



الكليتان



الدماغ

وهو ضار
ويتلف
أعضاء الجسم التالية

تعرّض الحوامل للرصاص

يلحق التعرّض للرصاص الضرر بالكثير من أعضاء جسم الحامل، ولكنه يؤثر أيضاً على ما يلي:

تكون الجنين



تعرّض البالغين للرصاص

تعرّض البالغين للرصاص يزيد خطورة إصابتهم بما يلي:

مرض القلب الإقفاري
السكتة الدماغية



تعرّض صغار الأطفال للرصاص

صغار الأطفال هم الأكثر عرضة لخطر الرصاص لأن جهازهم العصبي لا يزال في طور النماء، وتفوق قدرتهم على امتصاصه قدرة البالغين بمقدار يتراوح بين ٤ و٥ أضعاف، الأمر الذي يمكن أن يسبب لهم ما يلي:

الإصابة بعجز ذهني
تدني مستوى الأداء في المدرسة
مشاكل سلوكية



يمكن أن يحدث التعرّض للرصاص من خلال ما يلي...

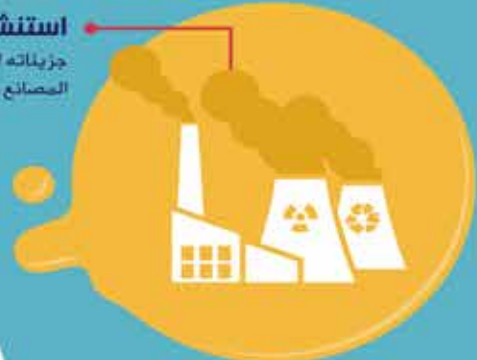


ابتلاع

الغربة الملوّثة بالرصاص أو استنشاق الغبار الملوّث من الدهانات المتحلّلة الحاقية على الرصاص - ولا سيما عندما يلعب الأطفال بالتراب ويضعون ألعابهم أو أصابعهم في أفواههم

استنشاق

جزيئاته المنبعثة من دخان المصانع أو محطات إعادة التدوير



المواد الحاقية على الرصاص

من قبيل أنواع السيراميك المزجج بالرصاص، وبعض الأنواع التقليدية من الأدوية أو مستحضرات التجميل



الأطعمة أو المياه الملوّثة بالرصاص



منظمة الصحة العالمية

لا يوجد مستوى آمن للتعرّض للرصاص