

Identification des liens entre les niveaux d'imprégnation de la population au plomb et le plomb présent dans l'environnement

Période : Septembre 2011 à Décembre 2011

Muriel MAZZUCA

PRES Lille Nord de France - UDSSL – EA 4483 Impact de l'environnement chimique sur la santé humaine – Lille

Mots clés : Comparaison européenne, Concentrations environnementales en plomb, Essence au plomb dans l'aviation, Imprégnation de la population, Plombémie, Système d'Information Géographique (SIG)

L'exposition de la population au plomb s'effectue par des voies multiples dont les principales sont (InVS, 2002) : l'ingestion d'éléments contenant du plomb (eau, aliments, écailles de peintures, poussières, sols contenant du plomb...) et l'inhalation de poussières émises dans l'atmosphère à partir de sources générant du plomb. Peuvent s'y ajouter l'exposition professionnelle (portage de plomb au domicile par des salariés exposés) ainsi que l'exposition lors des loisirs. En revanche, l'absorption percutanée n'est valable que pour les dérivés organiques (INSERM, 1999).

La plombémie⁽¹⁾ correspond à la mesure du niveau d'imprégnation au plomb d'un individu. Le saturnisme⁽²⁾ infantile est une maladie à déclaration obligatoire réglementairement définie lorsque la plombémie d'un enfant est $\geq 100 \mu\text{g/L}$. Le saturnisme infantile⁽³⁾ est reconnu comme un problème de santé publique majeur dans plusieurs pays. En effet, les enfants âgés de moins de 6 ans sont considérés comme une population à risque (U.S. EPA⁽⁴⁾, 1986) étant donné que les effets cognitifs du plomb chez les jeunes enfants sont considérés comme sans seuil et ont été relatés pour des plombémies $< 20 \mu\text{g/L}$. (Canfield *et al.*, 2003; Lanphear *et al.*, 2005; Surkan *et al.*, 2007; Jusko *et al.*, 2008). Le CDC⁽⁵⁾ a même déclaré qu'il n'existe pas de seuil sécuritaire pour la plombémie des enfants (CDC, 2005a).

Les deux articles sélectionnés tentent d'évaluer l'impact de l'environnement sur les variations de la plombémie. Pour cela, le premier utilise des bases de données européennes qui intègrent des paramètres environnementaux et le second, un SIG⁽⁶⁾ (Système d'Information Géographique) afin de vérifier l'impact d'une source de contamination sur la plombémie et d'aider ainsi les pouvoirs publics à prendre des décisions pour réduire l'imprégnation au plomb des populations.

Prédiction de la plombémie à partir de données environnementales actuelles et passées en Europe

Bierkens J, Smolders R, Van Holderbeke M, Cornelis C. Predicting blood lead levels from current and past environmental data in Europe. *Sci Total Environ.* 2011; 409: 5101-5110.

Résumé

Les auteurs souhaitent établir des corrélations entre le degré d'imprégnation de la population de pays européens par des substances préoccupantes et des données d'expositions environnementales et alimentaires. La finalité de ces corrélations est 1) de prédire la charge corporelle des populations européennes spatialement et temporellement et 2) d'identifier les populations cibles particulièrement exposées à ces substances.

Afin de vérifier la faisabilité de leur projet, ils ont tenté d'établir des associations entre le plomb présent dans différents compartiments de l'environnement (air, sol, poussière intérieure des habitations, eau potable et alimentation) et la plombémie de populations européennes réparties par sexe et par âge. Pour cela, les auteurs ont agrégé des données environnementales d'exposition et d'imprégnation au niveau de la population

générale provenant de plusieurs pays européens. La distribution de l'ensemble des données recueillies ainsi que leur association avec le pays d'origine, l'année d'obtention, l'âge et le sexe des individus ont été étudiées et des corrélations entre la plombémie de la population européenne subdivisée par groupes d'âge et par sexe et les concentrations en plomb de certains compartiments environnementaux ont été recherchées.

Ainsi, des corrélations significatives ont été établies entre les plombémies et les concentrations de plomb dans l'air et dans l'alimentation. Une baisse significative de 85 % de la concentration de plomb dans l'air a été observée au cours des deux dernières décennies : avant 1990 la concentration moyenne était de $0,31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (P95⁽⁷⁾: 0,94; n = 98) et en 2007 de $0,045 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (P95: 0,11; n = 256). Cette baisse des concentrations en plomb dans l'atmosphère est corrélée à une diminution des plombémies de 48 % chez les femmes adultes, de 57 % chez les hommes adultes et de 16 % chez les enfants préscolarisés.

De même, il existe une corrélation entre la diminution de 48 % de l'apport alimentaire en plomb entre 1978 et 2000 (avec des apports alimentaires respectivement égaux à 68,7 mg/j (P95: 161,6; n = 19) et à 35,7 mg/j (P95: 82,3; n = 33) pour 1978 et 2000) et la baisse de 32 % de la plombémie chez les femmes adultes,

de 33 % chez les enfants du primaire et de 19 % chez les enfants préscolarisés. Les données en rapport avec les hommes adultes et les enfants du secondaire sont insuffisantes pour établir des corrélations statistiquement significatives.

Aucune relation n'a pu être établie entre la concentration de plomb dans les sols et la plombémie des différents sous-groupes de population.

Les données concernant les teneurs en plomb dans les poussières intérieures et l'eau potable étant réparties de façon inégale par pays et étant en nombre très limité, elles n'ont pu être prises en compte dans l'analyse statistique.

Bien que des modèles de régression aient été établis pour prédire la plombémie dans différents sous-groupes de population en Europe, basés sur les concentrations de plomb dans l'air et dans l'alimentation, les auteurs indiquent que les données disponibles sont insuffisantes pour prédire avec précision l'actuelle et la future exposition au plomb dans différents compartiments de l'environnement, et de parvenir à définir des populations cibles vis-à-vis de l'impact sanitaire du plomb à l'échelle européenne.

Commentaire

Les auteurs ont constaté l'existence de disparités dans les bases de données européennes disponibles. Celles-ci ne sont pas harmonisées et les données peuvent être sous ou sur-représentées par année, par la taille de l'échantillon, par groupe d'âge, par sexe ou par pays.

Les relations constatées entre les concentrations de plomb dans l'air et la baisse des plombémies ont déjà été démontrées (Bono *et al.*, 1995; Huel *et al.*, 2002; Jones *et al.*, 2009; Etchevers *et al.*, 2010). Elles s'expliquent en partie par la suppression de plomb dans les carburants (Rodamilans *et al.*, 1996; Strömberg *et al.*, 2008; Stroh *et al.*, 2009) ainsi que par la diminution des rejets industriels dans l'air (Lai *et al.*, 1997; Louekari *et al.*, 2004). De plus, les concentrations en plomb dans l'air ne présentent pas de liens directs avec la plombémie (VRAR, 2007) mais contribuent à alimenter d'autres compartiments de l'environnement, comme le sol, les poussières et les végétaux (Rasmussen, Subramanian, Jessiman, 2001; MacKinnon *et al.*, 2011) qui sont identifiés comme d'importants contributeurs à l'exposition au plomb de la population, notamment chez les enfants (Lanphear *et al.*, 1998a et 1998b; Laidlaw et Taylor, 2011).

En conclusion, cette étude montre la nécessité d'homogénéiser les bases de données européennes afin de pouvoir les exploiter correctement. À l'heure actuelle, au vu de ces résultats, il paraît peu probable que des prédictions temporelles ou spatiales puissent être envisagées au niveau européen, mais cela devrait sensibiliser les pouvoirs publics des différents pays à harmoniser leurs bases de données.

Analyse géospatiale des effets de l'essence provenant de l'aviation sur les plombémies des enfants dans six comtés de Caroline du Nord

Miranda ML, Anthopolos R, Hastings D. A geospatial analysis of the effects of aviation gasoline on childhood blood lead levels. *Environ Health Perspect.* 2011; 119: 1513-1516.

Résumé

L'essence employée dans l'aviation, appelée communément AVGAS⁽⁸⁾, est un carburant au plomb utilisé dans les petits avions. En raison du risque d'intoxication que peut engendrer le plomb et sous la pression d'associations environnementales, des réglementations plus strictes concernant l'utilisation du plomb dans l'AVGAS sont en cours d'examen.

Afin d'étudier s'il existe une relation entre l'utilisation de l'essence AVGAS dans les aéroports et une plombémie plus élevée chez des enfants âgés de 9 mois à 7 ans vivant à proximité, les auteurs ont mis en place une étude dans six comtés de la Caroline du Nord. Une étude antérieure (Piazza, 1999) avait montré qu'il existe une augmentation exponentielle des concentrations de plomb dans l'air avec la proximité d'aéroport aussi ont-ils utilisé un SIG. Sur la base de l'équivalent de nos avis d'imposition, les auteurs ont obtenu des informations concernant 1) l'âge du logement; 2) le revenu médian des ménages; 3) l'attribution des aides publiques; 4) l'ethnie des familles, éléments considérés comme facteurs de confusion.

L'étude a inclus les résultats de plombémies de 125 197 enfants âgés de 9 mois à 7 ans collectées entre 1995 et 2003 dans les six comtés de l'étude dont 13 478 concernant des enfants vivant à moins de 2 000 m d'un aéroport.

Les résultats obtenus, ajustés sur les facteurs de confusion cités plus haut, montrent que les enfants vivant à moins de 500 m, 1 000 m et 1 500 m d'un aéroport utilisant de l'AVGAS présentent une augmentation de leur plombémie respectivement de 4,4 %, 3,8 % et 2,1 % par rapport au groupe de référence vivant à plus de 2 km du même aéroport.

Commentaire

Les résultats de cette étude montrent qu'il existe un impact, certes faible (entre 2,1 % et 4,4 %) mais significatif entre la proximité des aéroports utilisant de l'AVGAS et l'augmentation de la plombémie des enfants.

Cependant, les auteurs soulignent que lors du géocodage des données, des paramètres importants comme le sens de vents dominants et le flux aérien de chaque aéroport n'ont pas été intégrés, ce qui aurait peut-être permis de consolider davantage les résultats obtenus.

De plus, de par le choix opéré sur le mode de recueil des données et leurs sources, cette étude n'inclut pas de questionnaires de vie, ni de données environnementales. Or, il est montré dans la littérature que la fréquence du portage main-bouche ou la présence de pica chez des enfants âgés de moins de 6 ans résidant dans un environnement contaminé peut accentuer le risque d'avoir une plombémie élevée (Duggan et Inskip, 1985; Adgate

et al., 1995; Lanphear *et al.*, 1995; Dudka *et al.*, 1996; Manton *et al.*, 2000; Melnyk *et al.*, 2000; Freeman *et al.*, 2001). Aussi, avant de conclure à un lien de causalité entre la distance à l'aéroport et le niveau de la plombémie, il serait important de préciser ces résultats par une étude basée sur des données individuelles de vie des familles et de leur environnement qui pourraient être accompagnée de prélèvements de sol et de poussières au domicile des enfants. Les résultats de ce travail pourraient alors conforter ceux obtenus et contribueraient pleinement à alimenter le débat public concernant la réglementation sur l'ajout de plomb dans les carburants destinés aux petits avions.

CONCLUSION GÉNÉRALE

La baisse de la plombémie moyenne et la diminution de la prévalence du saturnisme chez les enfants âgés de 0 à 6 ans, en France comme à l'étranger (CDC, 2005b; Becker *et al.*, 2008; CDC 2009; Etchevers *et al.*, 2010), indiquent que les actions visant à réduire les émissions de plomb dans l'environnement ont été bénéfiques: suppression de l'essence au plomb, surveillance de l'alimentation, traitement des eaux de distribution et de leur approvisionnement, politiques sociales, politiques de l'habitat, contrôle des émissions industrielles... Néanmoins, il reste toujours des populations présentant des cas particuliers vis-à-vis de l'exposition au plomb: populations vivant à proximité d'un site industriel, sur des sols contaminés, ou dans un habitat dégradé...

C'est pourquoi, dans le cadre de l'évaluation des risques liés à l'imprégnation de la population au plomb, différentes études pourraient être mises en œuvre. Leurs objectifs seraient d'identifier ces populations ou, au contraire, d'identifier des sources potentielles de contamination (comme la proximité d'un aéroport) et d'en rechercher les causes (directes ou indirectes) susceptibles d'avoir des répercussions sur la plombémie afin d'aider les pouvoirs publics à prendre des mesures adaptées.

Pour cela, il est nécessaire d'identifier les facteurs susceptibles d'avoir un lien direct et ceux qui sont des facteurs de confusion. Des alternatives existent, comme l'utilisation de végétaux ou d'animaux sentinelles qui permettent d'établir des liens entre les sources de contamination et l'environnement. Le choix et le recueil de données sous forme de variables qualitatives ou quantitatives sont alors primordiaux pour mener à bien ce type d'étude.

Lexique

- (1) Plombémie: taux de plomb dans le sang mesuré sur sang veineux exprimé en $\mu\text{g/L}$ de sang total. Cette mesure du taux de plomb dans le sang permet d'évaluer les niveaux d'imprégnation d'un individu au plomb.
- (2) Saturnisme: terme créé en 1877 désignant une intoxication aiguë ou chronique, professionnelle ou domestique par le plomb, ses vapeurs ou ses sels.
- (3) Saturnisme infantile: maladie à déclaration obligatoire, définie par une plombémie supérieure ou égale à $100 \mu\text{g/L}$. La loi du 29 juillet 1998, relative à la lutte contre les exclusions, et le décret du 6 mai 1999, fixant la liste des maladies à déclaration obligatoire, ont rendu obligatoire le signalement et la notification des cas de saturnisme infantile aux autorités sanitaires - Direction générale de la santé. Circulaire DGS/2004/185 relative à la surveillance nationale du saturnisme chez l'enfant mineur. 1-12, 21-4-2004. Ministère de la Santé et de la Protection sociale.
- (4) U.S. EPA: U.S. Environmental Protection Agency (Agence Américaine pour la Protection de l'Environnement).
- (5) CDC: Centers for Disease Control and Prevention: centre américain pour le contrôle et la prévention des maladies
- (6) SIG: Système d'Information Géographique. C'est un système d'information permettant d'organiser et de présenter des données alphanumériques spatialement référencées, ainsi que de produire des plans et des cartes.
- (7) P95: 95^e percentile.
- (8) AVGAS: Aviation Gasoline. Carburant spécifique utilisé dans les moteurs d'avions à pistons. C'est une essence à très haut indice d'octane traitée pour être moins volatile que l'essence ordinaire en particulier pour le vol en altitude. La plus utilisée en aviation légère est l'AVGAS 100LL (Low Lead).

Publications de référence

- Adgate JL, Weisel C, Wang Y *et al.* Lead in house dust: relationships between exposure metrics. *Environ Res.* 1995; 70: 194-147.
- Becker K, Müssig-Zufika M, Conrad A, *et al.* German Environmental Survey for children 2003/06-GerES IV- Human Biomonitoring. Levels of selected substances in blood and urine of children in Germany. Rapport 2008 Berlin: Umweltbundesamt
- Bono R, Pignata C, Scursatone E *et al.* Updating about reductions of air and blood lead concentrations in Turin, Italy, following reductions in the lead content of gasoline. *Environ Res.* 1995; 70: 30-34.
- Canfield RL, Henderson CR Jr, Cory-Slechta DA *et al.* Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 10 microg per deciliter. *N Engl J Med.* 2003; 348: 1517-1526.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). 2005a. Preventing Lead Poisoning in Young Children. Atlanta, GA: CDC.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). Blood lead levels-United States, 1999-2002. *MMWR* 2005b; 54: 513-516.

- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals. Atlanta, 2009, GA: CDC.
- Dudka S, Piotrowska M, Terelak H.** Transfer of cadmium, lead, and zinc from industrially contaminated soil to crop plants: a field study. *Environ Pollut.* 1996; 94: 181-188.
- Duggan MJ et Inskip M.** Childhood exposure to lead in surface dust and soil: a community health problem. *Public Health Rev.* 1985; 13: 1-54
- Etchevers A, Lecoffre C, Le Tertre A et al.** Imprégnation des enfants par le plomb en France en 2008-2009. *BEHWeb* 2010;2:8 pages. Disponible en ligne : www.invs.sante.fr/behweb/2010/02/index.htm
- Freeman NC, Sheldon L, Jimenez M et al.** Contribution of children's activities to lead contamination of food. *J Expo Anal Environ Epidemiol.* 2001; 11: 407-413.
- Huel G, Frery N, Takser L et al.** Evolution of blood lead levels in urban French population (1979-1995) *Revue d'épidémiologie et de santé publique.* 2002; 50: 287-295
- INSERM** (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale). Plomb dans l'environnement: quels risques pour la santé? *INSERM*, 1999; 1-461.
- InVS** (Institut Veille Sanitaire) Dépistage du saturnisme infantile autour des sources industrielles de plomb - Analyse de la pertinence de la mise en œuvre d'un dépistage: du diagnostic environnemental à l'estimation des expositions. *INVS*, mars 2002; Tome 1:1-72
- Jones RL, Horna DM, Meyer PA et al.** Trends in blood lead levels and blood lead testing among US children aged 1 to 5 years, 1988–2004. *Pediatrics.* 2009; 123: 376-385.
- Jusko TA, Henderson CR, Lanphear BP et al.** Blood lead concentrations < 10 microg/dL and child intelligence at 6 years of age. *Environ Health Perspect.* 2008; 116: 243-248.
- Lai JS, Wu TN, Liou SH et al.** A study of the relationship between ambient lead and blood lead among lead battery workers. *Int Arch Occup Environ Health.* 1997; 69: 295-300.
- Laidlaw MA et Taylor MP.** Potential for childhood lead poisoning in the inner cities of Australia due to exposure to lead in soil dust. *Environ Pollut.* 2011; 159: 1-9.
- Lanphear BP, Emond M, Jacobs DE et al.** A side -by-side comparaison of dust collection methods for sampling lead-contaminated house dust. *Environ Res.* 1995; 68: 114-123.
- Lanphear BP, Matte TD, Rogers J et al.** The contribution of lead-contaminated house dust and residential soil to children's blood lead levels. A pooled analysis of 12 epidemiologic studies. *Environ Res.* 1998a; 79: 51-68.
- Lanphear BP, Burgoon DA, Rust SW et al.** Environmental exposures to lead and urban children's blood lead levels. *Environ Res.* 1998b; 76: 120-130.
- Lanphear BP, Hornung R, Khoury J et al.** Low-level environmental lead exposure and children's intellectual function: an international pooled analysis. *Environ Health Perspect.* 2005; 113: 894-899.
- Louekari K, Mroueh UM, Maidell-Münster L et al.** Reducing the risks of children living near the site of a former lead smeltery. *Sci Total Environ.* 2004; 319: 65-75.
- MacKinnon G, MacKenzie AB, Cook GT et al.** Spatial and temporal variations in Pb concentrations and isotopic composition in road dust, farmland soil and vegetation in proximity to roads since cessation of use of leaded petrol in the UK. *Sci Total Environ.* 2011; 409: 5010-5019.
- Manton WI, Angle CR, Stanek KL et al.** Acquisition and retention of lead by young children. *Environ Res.* 2000; 82: 60-80.
- Melnik L, Berry M, Sheldon L et al.** Dietary exposure of children in lead-laden environments. *J Expo Anal Environ Epidemiol.* 2000; 10: 723-731.
- Piazza B. Santa Monica Municipal Airport: A Report on the Generation and Downwind Extent of Emissions Generated from Aircraft and Ground Support Operations. 1999. Available: [http://yosemite.epa.gov/oar/communityassessment.nsf/6ce396ab3fag8ee485256db0004acd94/\\$FILE/Santa_Monica.pdf](http://yosemite.epa.gov/oar/communityassessment.nsf/6ce396ab3fag8ee485256db0004acd94/$FILE/Santa_Monica.pdf)
- Rasmussen PE, Subramanian KS, Jessiman BJ.** A multi-element profile of housedust in relation to exterior dust and soils in the city of Ottawa, Canada. *Sci Total Environ.* 2001; 267: 125-140.
- Rodamilans M, Torra M, To-Figueras J et al. Effect of the reduction of petrol lead on blood lead levels of the population of Barcelona (Spain). *Bull Environ Contam Toxicol.* 1996; 56: 717-721.
- Stroh E, Lundh T, Oudin A et al.** Geographical patterns in blood lead in relation to industrial emissions and traffic in Swedish children, 1978-2007. *BMC Public Health.* 2009; 9: 225.
- Strömberg U, Lundh T, Skerfving S.** Yearly measurements of blood lead in Swedish children since 1978: the declining trend continues in the petrol-lead-free period 1995-2007. *Environ Res.* 2008; 107: 332-335.
- Surkan PJ, Zhang A, Trachtenberg F et al.** Neuropsychological function in children with blood lead levels <10 microg/dL. *Neurotoxicology.* 2007; 28: 1170-1177.
- U.S. EPA** (U.S. Environmental Protection Agency). Air quality criteria for lead, Research Triangle Park, NC: Office of health and environmental assessment, environmental criteria and assessment office: EPA report N° EPA-600-8-83/028aF-dF, NTIS, Springfield, 1986, VA: PB-87-142378
- VRAR** Voluntary risk assessment report on lead and some lead compounds, human health section, interim revised draft status. 2007. 05/07/07 http://www.chem.unep.ch/Pb_and_Cd/SR/GOV/VRAR_Pb_0707_hh.pdf.

Revue de la littérature

- Zia MH, Codling EE, Scheckel KG et al.** *In vitro* and *in vivo* approaches for the measurement of oral bioavailability of lead (Pb) in contaminated soils: A review. *Environ Pollut.* 2011; 159: 2320-2327.

Autres publications identifiées

Callan AC, Winters M, Barton C et al. Children's Exposure to Metals: A Community-Initiated Study Arch Environ Contam Toxicol. 2011 [Epub ahead of print]

En 2007, il a été démontré que l'expédition de plomb en partance du port de l'Espérance en Australie occidentale a entraîné une augmentation de la plombémie des enfants vivants à proximité. Une stratégie d'assainissement a été mise en œuvre. Cependant, peu d'attention a été donnée à d'autres métaux. C'est pourquoi une étude d'exposition transversale a été conçue. Trente-neuf enfants âgés de 1 à 12 ans ont fourni des échantillons de cheveux, d'urine, d'eau potable, de sol d'habitation et de poussières. Les concentrations de nickel et de plomb ont été faibles dans les échantillons biologiques et environnementaux. Les concentrations d'aluminium et de cuivre dans les cheveux, ainsi que l'aluminium urinaire, le manganèse urinaire et le cuivre urinaire ont augmenté pour un petit nombre de participants. Les concentrations de nickel dans l'urine, le sol et la poussière diminuent avec l'augmentation de la distance du port, tout comme les concentrations de plomb dans le sol. Les résultats suggèrent que l'exposition au plomb et au nickel a été limitée chez les enfants au moment de l'échantillonnage en 2009.

Dong Z et Hu J. Development of Lead Source-specific Exposure Standards Based on Aggregate Exposure Assessment: Bayesian Inversion from Biomonitoring Information to Multipathway Exposure. Environ Sci Technol. 2011. [Epub ahead of print]

Afin d'établir des normes d'exposition pour protéger les enfants contre les dangers associés à l'exposition au plomb, un outil d'analyse pour évaluer l'exposition globale a été élaboré sur la base d'un modèle hiérarchique Bayésien. Celui-ci a ensuite été utilisé pour identifier les liens entre l'exposition au plomb via l'alimentation, la peinture, le sol, l'air et l'eau potable et les plombémies d'enfants chinois âgés de 1-6 ans.

Sur la base des données d'exposition recueillies, les sources en plomb provenant de l'alimentation, de la peinture, du sol, de l'air et d'eau potable en Chine ont été estimées à $65,80 \pm 7,92\%$, $16,98 \pm 7,88\%$, $13,65 \pm 5,05\%$, $3,36 \pm 1,75\%$ et $0,20 \pm 0,14\%$, respectivement. Sur la base de ces teneurs en plomb estimées pour chaque source, les normes d'exposition ont été évaluées à $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $24,25 \text{ mg}/\text{kg}$, $0,027 \mu\text{g}/\text{L}$, $0,051 \mu\text{g}/\text{mg}$, $0,042 \mu\text{g}/\text{mg}$, $38,02 \mu\text{g}/\text{mg}$ pour l'air, le sol, l'eau, les céréales, les légumes et la peinture, respectivement. Comme la procédure de l'établissement de ces normes est basée sur l'évaluation de l'exposition globale du plomb, les normes d'exposition nouvellement proposées devraient assurer la sécurité des enfants.

Mielke HW, Gonzales CR, Mielke PW Jr. The continuing impact of lead dust on children's blood lead: comparison of public and private properties in New Orleans. Environ Res. 2011; 111: 1164-1172. L'objectif de cette étude est d'évaluer les relations entre les plombémies d'enfants résidant dans des logements publics et privés et les concentrations de plomb dans les sols avant le passage de l'ouragan Katrina dans le centre-ville par rapport aux zones périphériques de la Nouvelle-Orléans. Pour cela, cette étude inclut 224 échantillons de sol de 10 logements publics et 363 échantillons de sol provenant de propriétés résidentielles. En Louisiane, un

programme de prévention du saturnisme infantile s'appuie sur un dépistage d'enfants âgés de moins de 6 ans entre 2000 et 2005 (avant et après l'Ouragan Katrina) qui inclut les plombémies de 9 807 enfants. Les concentrations de plomb dans les sols et les plombémies des enfants ont été regroupées par secteurs entre les logements publics et les propriétés résidentielles privées.

Les logements publics situés au cœur de la ville présentent des contaminations de plomb dans les sols significativement plus élevées que les logements publics dans les zones périphériques de la ville. Cette augmentation est liée à une prévalence plus élevée de la plombémie des enfants de même âge résidant en centre-ville par rapport à ceux résidant en périphérie. La médiane des concentrations en plomb dans les poussières du centre-ville fait est de $438 \text{ mg}/\text{kg}$ soit 3,7 fois plus élevée que celles des poussières prélevées dans ses régions éloignées ($117 \text{ Pb mg}/\text{kg}$). La prévalence des plombémies $\geq 100 \mu\text{g}/\text{L}$ chez les enfants avant le passage de l'ouragan Katrina était de 22,9 % dans le centre-ville, comparativement à 9,1 % dans les zones extérieures de la Nouvelle-Orléans.

Rabito FA, Iqbal S, Perry S et al. Environmental Lead after Hurricane Katrina: Implications for Future Populations. Environ Health Perspect. 2011. [Epub ahead of print]

Les chercheurs souhaitent dans un premier temps évaluer la distribution en plomb dans les sols résidentiels et les poussières de plomb deux ans après la tempête Katrina à la Nouvelle-Orléans et dans un second temps de comparer ces teneurs avant et après le passage de l'ouragan. L'objectif secondaire était de comparer les concentrations de plomb dans les sols avant et après le passage de la tempête.

Une étude transversale a été menée en Nouvelle-Orléans, Louisiane. Les ménages ont été sélectionnés par échantillonnage aléatoire stratifié. Un questionnaire standard a été administré et des prélèvements de plomb ont été réalisés à la fois l'intérieur et l'extérieur des maisons. Une régression logistique a été utilisée pour identifier des facteurs prédictifs pouvant indiquer une augmentation des niveaux de plomb au-delà des niveaux autorisés.

Ainsi 109 ménages ont été inclus dans l'étude, 61 % avaient au moins une mesure de plomb supérieures aux normes. La prévalence élevée de mesures de plomb situées au-dessus des niveaux recommandés dans le sol et dans les échantillons de poussière à l'intérieur et autour des résidences soulève des inquiétudes sur les risques potentiels pour la santé de la population de la Nouvelle-Orléans, et plus particulièrement celle des enfants. Des mesures devraient être prises pour atténuer le risque d'exposition au plomb des sols contaminés et de la poussière. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour quantifier la contribution possible des activités de reconstruction au niveau des teneurs de plomb retrouvées dans l'environnement.

Mots clés utilisés pour la recherche bibliographique

Bioaccumulation, Contaminated soil, Heavy metals, Lead, Risk assessment, Soil exposure