

ENVIRONNEMENT Exposition au plomb : pas de dose connue sans danger

Résumé

- La plombémie moyenne des adultes comme celle des enfants a baissé en France et dans plusieurs pays industrialisés, notamment après l'interdiction progressive du plomb dans les peintures et dans l'essence à partir de la fin des années 1970 aux États-Unis d'Amérique et dans l'Union européenne.
- Plusieurs études convergentes ont rapporté des effets nocifs du plomb, y compris à des niveaux inférieurs au seuil de 100 microg/l retenu en France depuis 2004 pour la déclaration obligatoire du saturnisme infantile.
- Des plombémies dites faibles, inférieures à 100 microg/l, ont été associées chez les enfants à des effets neurologiques tels que des troubles cognitifs, avec des performances scolaires moindres et un quotient intellectuel moins élevé, des troubles du comportement, des déficits auditifs.
- Certains effets neurologiques d'une exposition même faible au plomb dans l'enfance persistent à l'âge adulte.
- Des plombémies faibles exposent à des troubles de la reproduction chez les femmes enceintes (diminutions de la croissance fœtale, faibles poids de naissance) et du développement chez les enfants (ralentissements de la croissance, retards de puberté).
- Des plombémies faibles exposent les adultes aux maladies rénales chroniques et à une faible augmentation de la pression artérielle systolique.
- Fin 2014, le plomb est désormais considéré comme un toxique sans seuil de dose connu, c'est-à-dire qu'on ne connaît pas de dose d'exposition au plomb sans effet nocif.
- Certains pays comme l'Allemagne et les États-Unis d'Amérique proposent des "valeurs de référence" de plombé-

mie, notamment chez les enfants, au-delà desquelles des actions visant à réduire l'exposition au plomb sont recommandées.

- L'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) a calculé différentes "valeurs critiques" de plombémie selon le type d'effet sur la santé.

- En France, en 2013, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a défini une plombémie critique de 15 microg/l visant à guider les actions de réduction du risque.

Le non-dépassement de cette plombémie « protégerait la population entière, y compris les enfants, contre l'ensemble des effets néfastes du plomb identifiés à ce jour ».

- En France, à la fin des années 2000, 75 % des adultes et 50 % des enfants avaient des plombémies supérieures à 15 microg/l. Selon l'Anses, toutes les valeurs de référence s'appuyant sur la plombémie devraient être revues, y compris celles applicables au travail, et les efforts pour réduire l'exposition de la population au plomb devraient être poursuivis.

- En l'absence de seuil minimal connu de plombémie sans risque pour la santé, la détection de plomb dans le sang justifie de rechercher les sources d'exposition et d'intervenir pour les supprimer, et réduire l'exposition au plomb et les plombémies au plus bas niveau possible, surtout chez les enfants et les femmes enceintes. Nous présenterons dans un prochain numéro, une analyse des sources d'exposition des enfants au plomb.

Rev Prescrire 2014 ; 34 (372) : 776-780.



Les effets toxiques aigus ou chroniques du plomb (alias saturnisme) associés à des niveaux élevés de plombémie sont connus de longue date : syndromes abdominaux douloureux (alias "coliques de plomb"), encéphalopathies, hypertension artérielle, anémies, néphropathies, troubles de la reproduction, etc. (1à4).

À partir de la seconde moitié du 20^e siècle, la mise en évidence d'effets délétères du plomb pour des concentrations sanguines considérées auparavant comme faibles a entraîné une diminution régulière du niveau de plombémie jugé nocif pour la santé, notamment des enfants (3). Par exemple, le Centers for Disease Control and Prevention (CDC) états-unien a progressivement abaissé ce niveau, de 600 microgrammes de plomb par litre (microg/l) en 1960 à 100 microg/l en 1991 (3,4,5).

En 2012, le CDC a proposé une valeur de référence de 50 microg/l (lire plus loin page 778) (6). En effet, de nombreuses études convergentes ont rapporté des effets nocifs du plomb à des niveaux de plombémie de plus en plus bas, inférieurs au

seuil de 100 microg/l retenu en France depuis 2004 pour la déclaration obligatoire du saturnisme infantile (5à8).

Quels sont les effets du plomb observés chez les enfants et chez les adultes pour des plombémies inférieures à 100 microg/l ? Est-il possible de définir un seuil de plombémie sans risque pour la santé ?

Encore présent, et pour longtemps, dans l'environnement

Naturellement présent dans les sols et les roches, le plomb est utilisé sous différentes formes depuis des millénaires (9,10). En France, comme dans d'autres pays en Europe et en Amérique du Nord, les usages qui entraînaient les expositions les plus fortes ont été progressivement interdits à partir des années 1970, tels que l'emploi du plomb dans les peintures et dans l'essence, et l'installation de canalisations en plomb pour l'adduction d'eau (a)(10à12). Ces interdictions ont entraîné une baisse de l'exposition au plomb et des plombémies. Mais en raison de ses usages passés et présents, le plomb continue encore, et pour longtemps, l'environnement et se retrouve dans l'organisme des personnes exposées (lire en encadré page 779).

La réévaluation de la toxicité des doses dites faibles de plomb par différents organismes européens et nord-américains repose sur diverses observations d'effets nocifs du plomb à des plombémies inférieures à 100 microg/l (3,11à13). Nous résumons ces données et en rapportons les principales conclusions.

Atteintes neurologiques chez les enfants, persistant à l'âge adulte

De nombreuses études chez l'Homme ont montré des troubles neurologiques associés à des plombémies faibles (3,11,12).

Troubles neurologiques chez les enfants. Plusieurs études chez des enfants âgés de 6 ans à 18 ans ont montré un lien entre l'exposition

au plomb dans les premières années de vie et certains troubles, principalement : des troubles cognitifs, avec des performances scolaires moindres et un quotient intellectuel (QI) moins élevé ; des troubles du comportement et des déficits de l'attention ; des déficits auditifs (3). La plupart de ces troubles ont été observés pour des plombémies comprises entre 20 et 100 microg/l (3,12,14).

En 2005 a été publiée une analyse combinée des données de sept suivis prospectifs menés dans plusieurs pays, totalisant 1 333 enfants suivis de la naissance ou de la petite enfance jusqu'à l'âge de 5 ans à 10 ans (4). Après prise en compte des principaux facteurs de confusion, les auteurs ont conclu à une corrélation inversée entre le niveau de plombémie concomitant des tests cognitifs et le QI. La relation dose-effet ne semble pas linéaire. En effet, la perte moyenne estimée de points de QI par microg/l d'augmentation de la plombémie est apparue plus importante pour les plombémies inférieures à 100 microg/l, que pour celles qui étaient supérieures à 100 microg/l ; y compris chez les enfants dont la plombémie "maximale" connue n'avait pas dépassé 75 microg/l. Ces résultats sont cohérents avec des études chez l'Animal ayant montré une relation dose-réponse non linéaire (3à6,11à13).

En 2012, le National Toxicology Program étatsunien a estimé qu'il existait des preuves suffisantes de la neurotoxicité du plomb chez les enfants, y compris quand la plombémie était inférieure à 50 microg/l (3).

Persistance des troubles neurologiques à l'adolescence et à l'âge adulte. Depuis 1990, des études ont rapporté qu'une exposition au plomb pendant l'enfance, même faible, était associée à l'adolescence et à l'âge adulte à des troubles moteurs (comme des troubles de l'équilibre et de la motricité fine) et cognitifs (troubles de l'attention, de la mémoire et de l'apprentissage) (5,11,12,15).

Exposition des adultes : preuves limitées de troubles neurologiques. Chez les adultes, les preuves d'atteintes neurologiques quand la plombémie est en dessous de 100 microg/l sont peu nombreuses (3,12).

Les preuves d'un lien avec le tremblement essentiel ont été jugées suffisantes par le National Toxicology Program, sur la base d'un petit nombre d'études cas/témoins totalisant environ 300 personnes atteintes, et pour des plombémies comprises entre 50 et 100 microg/l (b)(3).

Troubles de la reproduction et du développement

Le National Toxicology Program a estimé suffisantes les preuves d'une association entre des plombémies maternelles inférieures à 50 microg/l et une diminution de la croissance foetale ou un faible poids à la naissance (3).

Chez les enfants, des plombémies entre 50 et 100 microg/l exposent à des retards de puberté, et des plombémies détectables mais inférieures à 100 microg/l à des ralentissements de la croissance (3,12,13).

Fin 2014, selon le règlement européen dit CLP concernant la classification, l'étiquetage et l'emballage des produits chimiques, tous les composés du plomb sont classés comme des toxiques avérés pour la reproduction (c)(16). ▶▶

a- En France, un arrêté de 1993 a interdit la vente et l'importation de peintures contenant du plomb, et un décret de 1995, l'installation de canalisations en plomb (réf. 21,22). Une directive européenne a interdit la commercialisation d'essence plombée sur le territoire de l'Union européenne depuis le 1^{er} janvier 2000 (réf. 23).

b- Le tremblement essentiel est une maladie neurologique se traduisant le plus souvent par un tremblement des mains et des avant-bras lors du maintien d'attitude ou du mouvement, sans tremblement de repos. Son incidence augmente avec l'âge, mais il touche souvent des personnes jeunes, en particulier dans les formes familiales (réf. 24). En France, le nombre de personnes atteintes est estimé en 2014 à 300 000 (réf. 25).

c- Le règlement européen dit CLP (de l'anglais, classification, labelling, packaging), entré en vigueur en janvier 2009, vise à harmoniser les règles de classification et d'étiquetage des produits chimiques. L'application de ces règles est obligatoire pour les substances non associées depuis le 1^{er} décembre 2010, et pour les mélanges à partir du 1^{er} juin 2015 (réf. 26).

Maladies rénales chroniques

Chez les adultes, la néphrotoxicité du plomb pour des plombémies inférieures à 100 microg/l a été montrée dans des analyses des vastes enquêtes nutritionnelles étatsuniennes du programme National Health and Nutrition Examination Survey (Nhanes) prenant en compte différents facteurs de risque (11,13).

À partir des données de ce programme, une analyse transversale chez environ 15 000 adultes âgés de 20 ans et plus a montré une relation dose-effet entre le niveau de plombémie et la prévalence d'une maladie rénale chronique, définie par l'altération pendant plus de trois mois de la filtration glomérulaire (17). Les plombémies ont été divisées en 4 catégories : inférieures à 11 microg/l, comprises entre 11 et 16 microg/l, comprises entre 16 et 24 microg/l, supérieures à 24 microg/l. Pour chacune de ces catégories, la prévalence d'une maladie rénale chronique était respectivement de 4,5 %, 8,7 %, 12,5 %, et 16,8 % (11,13,17).

Chez les adultes, le National Toxicology Program a jugé suffisantes les preuves d'une toxicité rénale du plomb en dessous de 50 microg/l de plombémie (3).

Chez les adolescents, une étude transversale chez environ 750 jeunes âgés de 12 ans à 20 ans issus du programme National Health and Nutrition Examination Survey a montré une corrélation inversée entre le niveau de plombémie et le taux de filtration glomérulaire (18). Les plombémies ont été divisées en 4 catégories : inférieures à 10 microg/l, comprises entre 10 et 15 microg/l, comprises entre 16 et 29 microg/l, supérieures à 29 microg/l. Les participants ayant une plombémie supérieure à 29 microg/l avaient en moyenne une réduction statistiquement significative du taux de filtration glomérulaire par rapport à ceux qui avaient une plombémie inférieure à 10 microg/l. Sur la base de cette étude, le National Toxicology Program a estimé que les preuves d'une toxicité rénale du plomb chez les adolescents en dessous de 50 microg/l étaient limitées (3,18). Et chez les enfants âgés de moins de 12 ans, les preuves ont paru insuffisantes en dessous de 100 microg/l (3).

Augmentation de la pression artérielle chez les adultes

De nombreuses études chez l'Animal et chez l'Homme ont montré que l'exposition au plomb était associée à divers effets cardiovasculaires, dont certains pour des plombémies inférieures à 100 microg/l (12). Chez les adultes, notamment les femmes enceintes, l'augmentation de la pression artérielle et le risque d'hypertension artérielle sont les paramètres les plus étudiés, et pour lesquels les arguments en faveur d'une relation causale avec des plombémies inférieures à 100 microg/l sont les plus solides (11 à 13).

Plusieurs études épidémiologiques, en particulier des études de cohortes de centaines de travailleurs, ont montré qu'une augmentation de la plombémie était associée à une augmentation de la pression artérielle, sans qu'apparaisse un seuil minimal en dessous duquel il n'y aurait pas cet effet (11,13).

Malgré des discordances des études épidémiologiques, plusieurs méta-analyses ont montré que des plombémies détectables mais inférieures à 100 microg/l étaient associées à une élévation de la pression artérielle systolique (3,12).

Après analyse des données de la littérature, Santé Canada (les autorités sanitaires canadiennes), le National Toxicology Program étatsunien et l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) ont estimé qu'il existait des preuves suffisantes d'une corrélation faible, mais statistiquement significative, entre la plombémie et une faible augmentation de la pression artérielle chez les adultes, sans seuil identifié pour cet effet (3,11 à 13). Pour des plombémies allant de faibles (inférieures à 100 microg/l) à plusieurs centaines de microg/l, il a été estimé qu'un doublement de la plombémie paraissait statistiquement associé à une élévation de la pression artérielle systolique d'environ 1 millimètre de mercure (mm Hg) (11,19).

Chez les femmes enceintes, le National Toxicology Program a conclu que les preuves étaient suffisantes pour démontrer une association entre une plombémie détectable mais inférieure à 100 microg/l et une augmentation

de la pression artérielle. Il en est de même avec le risque d'hypertension artérielle (3,13).

Chez les enfants, le National Toxicology Program a estimé que les données disponibles en 2012 ne permettraient pas de conclure à une association entre une plombémie inférieure à 100 microg/l et l'augmentation de la pression artérielle durant l'enfance ou au cours de la vie (3,13).

Abandon de la notion de seuil de dose pour le plomb

Les effets neurologiques observés chez des enfants à de faibles niveaux de plombémie ont amené plusieurs agences sanitaires en Europe et en Amérique du Nord à abandonner la notion de seuil de dose pour le plomb. Autrement dit, il n'y a pas de dose d'exposition, ni de plombémie, sans effet nocif pour la santé (d) (12).

Allemagne et États-Unis : des "valeurs de référence" pour intervenir. En 2009, en Allemagne, l'Agence fédérale de l'environnement a estimé qu'établir un seuil de dose pour les plombémies serait « *arbitraire et donc injustifié* » (20).

En 2012, le Centers for Disease Control and Prevention étatsunien (CDC) a conclu qu'il n'y avait pas de niveau mesurable connu de plombémie sans effet nocif pour les enfants, et que les effets neurotoxiques du plomb sur le développement semblaient irréversibles (6).

L'Allemagne et les États-Unis d'Amérique ont établi des "valeurs de référence" qui ne sont pas des seuils de plombémie en dessous desquels il n'y a pas d'effet nocif sur la santé. Il s'agit de seuils au-dessus desquels des actions visant à réduire l'exposition sont recommandées. Ces valeurs sont basées sur la distribution, à un moment donné, des plombémies dans la population infantile du pays concerné. En conséquence, elles sont amenées à évoluer au cours du temps et à être révisées périodiquement (tous les 4 ans aux États-Unis) (e) (6,13). Pour les plombémies mesurées chez les enfants, ces valeurs de référence sont, fin 2014, de 35 microg/l en Allemagne, et de 50 microg/l aux États-Unis (6,13,20).

Des plombémies en baisse, mais un toxique cumulatif toujours présent

● Dans les pays industrialisés, les usages du plomb les plus contaminants ont été interdits, mais il existe encore des sources d'exposition professionnelles, extraprofessionnelles ou environnementales.

● Dans l'organisme, le relargage progressif du plomb stocké dans les os est à l'origine d'une exposition chronique endogène.

Dans les pays industrialisés, l'interdiction des usages du plomb les plus contaminants a entraîné une baisse des plombémies moyennes dans la population générale. Mais le plomb est toujours présent dans l'environnement.

Plombémies en baisse chez les adultes et les enfants. En 2006-2007, dans la population adulte résidant en France et sans exposition professionnelle au plomb, la prévalence d'une plombémie dite élevée, supérieure ou égale à 100 microg/l, a été estimée à 1,7 % (1). Elle augmentait avec l'âge et était 3 fois plus élevée chez les hommes que chez les femmes (1). Chez les hommes âgés de 18 ans à 28 ans, la prévalence d'une plombémie élevée est passée de 5,5 % en 1995 à 0,2 % en 2006-2007 (1,2).

En 2008-2009, en France métropolitaine, la prévalence du saturnisme infantile (défini par une plombémie supérieure ou égale à 100 microg/l) a été estimée à 0,1 % chez les enfants âgés de 1 an à 6 ans, soit environ 4 500 enfants. En 1995-1996, cette prévalence était estimée à 2,1 %, soit environ 84 000 enfants âgés de 1 an à 6 ans (2).

La baisse des plombémies a aussi été constatée dans d'autres pays, comme aux États-Unis d'Amérique où la plombémie moyenne des enfants âgés de 1 an à 5 ans est passée de 150 microg/l dans les années 1976-1980 à 13 microg/l dans les années 2007-2010 (3,4).

Des sources d'exposition qui persistent. Le plomb est présent dans tous les milieux de l'environnement (air, eau, sols), à l'état naturel ou en raison de ses usages passés et présents (5à8).

Chez les adultes, l'ingestion d'aliments et d'eau contaminés par le plomb constitue généralement la principale voie d'exposition au plomb. Mais certaines activités professionnelles ou extraprofessionnelles (notamment des loisirs comme le tir, la chasse, la poterie ou la rénovation de logements anciens) constituent une source d'exposition parfois importante (1,5,6,8).

Chez les enfants s'ajoute à l'exposition alimentaire une exposition environnementale éventuelle par ingestion de poussières domestiques, fragments de peinture ou de sols contaminés (a)(7,8,9).

Relargage progressif du plomb osseux dans l'organisme. Le plomb est un toxique cumulatif dont la demi-vie d'élimination chez les adultes est d'environ 30 jours dans le sang et les tissus mous, mais de 10 ans à 30 ans dans l'os (7,8,9). Environ 90 % de la charge corporelle en plomb d'un adulte se situent dans les os et les dents, et environ 70 % chez un enfant (5,9).

Le relargage dans le sang et les tissus mous du plomb stocké dans les os est à l'origine d'une exposition chronique endo-

gène. Ce relargage augmente en particulier durant la grossesse et l'allaitement, entraînant une exposition du fœtus et du nourrisson (7,8,9).

©Prescrire

.....
a- Le plomb contenu dans l'alimentation est absorbé par voie digestive dans des proportions plus importantes chez les enfants (30 % à 50 %) que chez les adultes (3 % à 15 %) (réf. 8,9).

.....
1- Fréry N et coll. "Exposition de la population française aux substances chimiques de l'environnement. Tome 1" Institut de veille sanitaire 2011 : 152 pages.

2- Etchevers A et coll. "Imprégnation des enfants français par le plomb en 2008-2009. Enquête Saturn-Inf 2008-2009. Enquête nationale de prévalence du saturnisme chez les enfants de 6 mois à 6 ans" Institut de veille sanitaire 2013 : 51 pages.

3- Centers for Disease Control and Prevention "Interpreting and managing blood lead levels < 10 microg/dl in children and reducing childhood exposures to lead : recommendations of CDC's Advisory Committee on childhood lead poisoning prevention" *MMWR Recomm Rep* 2007 ; **56** (RR-8) : 16 pages.

4- Wheeler W "Blood lead levels in children aged 1-5 years - United States, 1999-2010" *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2013 ; **62** (13) : 245-248.

5- US Department of Health and Human Services. National Toxicology Program "NTP Monograph on health effects of low-level lead" 13 juin 2012 : 148 pages.

6- Prescrire Rédaction "Les métaux lourds et leur toxicité" *Rev Prescrire* 2006 ; **26** (273) : 458-461.

7- Autorité européenne de sécurité des aliments "Scientific opinion on lead in food" *EFSA Journal* 2010 ; **8** (4) : 151 pages.

8- Santé Canada "Rapport final sur l'état des connaissances scientifiques concernant les effets du plomb sur la santé humaine" février 2013 : 115 pages.

9- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail "Expositions au plomb : effets sur la santé associés à des plombémies inférieures à 100 microg/l" Avis de l'Anses et Rapport d'expertise collective, janvier 2013 : 137 pages.

Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) : plusieurs "valeurs critiques" de plombémie selon le type d'effet.

Dans un avis sur le plomb dans l'alimentation, l'EFSA a défini des "valeurs critiques" de plombémie établies par modélisation à partir d'études clés. L'EFSA a retenu trois types d'effets sur la santé (11,13).

Pour les effets cardiovasculaires chez les adultes, l'EFSA a défini une plombémie critique de 36 microg/l correspondant à une élévation de 1 % de la pression artérielle systolique, soit

une augmentation de 1,2 mm Hg par rapport à une pression artérielle de base de 120 mm Hg (11).

Pour les effets rénaux chez les adultes, l'EFSA a déterminé une plombémie critique de 15 microg/l correspondant à une hausse de 10 % de la prévalence de la maladie rénale chronique (11).

Pour les effets sur le développement neurologique des enfants, l'EFSA a établi une plombémie critique de 12 microg/l, correspondant à une diminution du QI de 1 point (11,13). ▶▶

.....
d- En toxicologie, on distingue classiquement les effets "à seuil de dose" et les effets "sans seuil de dose". Un effet "à seuil de dose" ne survient qu'au-delà d'une certaine dose d'exposition à un agent dangereux ; en dessous de cette dose, aucun effet nocif n'est supposé apparaître. Cette relation concerne principalement les effets aigus et les effets chroniques non cancérogènes et non génotoxiques. Un effet "sans seuil de dose" apparaît quelle que soit la dose reçue. On considère alors que toute dose peut produire l'effet nocif. Cette relation est habituellement observée pour les effets mutagènes et cancérogènes génotoxiques. Cette distinction est de plus en plus souvent remise en question, comme c'est le cas pour certains effets du plomb (réf. 27).

e- Aux États-Unis, la valeur de référence définie par le CDC correspond au 97,5^e percentile de la distribution des plombémies chez les enfants âgés de moins de 6 ans. Autrement dit, à un moment donné et dans cette tranche d'âge, 97,5 % des plombémies sont inférieures à cette valeur (réf. 6).

► **En France : une "plombémie critique" de 15 microg/l pour l'ensemble de la population.** En France, à la demande des ministères en charge de la santé et de l'environnement, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a défini une valeur de "plombémie critique" visant à guider les actions de réduction du risque.

L'Anses a estimé que la diminution d'un point de QI avait une signification statistique à l'échelle d'une population, mais pas d'implication concrète au niveau individuel étant donné « la variabilité associée à la mesure du QI ». L'Anses a jugé en conséquence que « la diminution du point de QI n'est pas utilisable en évaluation quantitative du risque sanitaire » (13).

L'Anses a retenu la toxicité rénale comme effet critique du plomb pour l'ensemble de la population. Sur la base d'une étude clé étatsunienne issue du programme National Health and Nutrition Examination Survey portant sur les effets rénaux chez les adultes (mentionnée plus haut), l'Anses a établi une valeur unique de "plombémie critique" de 15 microg/l pour les adultes et les enfants. Le non-dépassement de cette plombémie « protégerait la population entière, y compris les enfants, contre l'ensemble des effets néfastes du plomb identifiés à ce jour » (13,17).

En France, à la fin des années 2000, la moitié des enfants âgés de 1 an à 6 ans, et les trois quarts des adultes âgés de 18 ans à 74 ans avaient une plombémie supérieure à 15 microg/l (13).

L'Anses recommande que l'ensemble des valeurs de référence s'appuyant sur la plombémie soient revues, y compris celles en milieu de travail, et que les efforts pour limiter l'exposition de la population au plomb soient poursuivis (13).

En somme : une toxicité croissante, dès les doses faibles

Le plomb a des effets toxiques neurologiques, rénaux et cardiovasculaires, et des effets reprotoxiques, dont la plupart augmentent avec la

dose d'exposition. Cependant un risque pour la santé existe y compris quand la plombémie est inférieure à 100 microg/l. Il n'y a pas de seuil minimal connu de plombémie sans risque pour la santé.

Par conséquent, la détection de plomb dans le sang justifie de rechercher les sources d'exposition et d'intervenir pour les supprimer, car il s'agit de réduire l'exposition au plomb et les plombémies au plus bas niveau possible. Les valeurs de référence de plombémie servent surtout à déterminer des priorités, mais ne constituent pas en elles-mêmes des objectifs à atteindre.

Les jeunes enfants et les femmes enceintes sont particulièrement vulnérables. Une étude française publiée en 2012 a analysé les sources d'exposition des enfants au plomb dans les logements et l'environnement. Nous en présenterons les résultats dans un prochain numéro.

**Synthèse élaborée collectivement
par la Rédaction,
sans aucun conflit d'intérêts
©Prescrire**

Recherche documentaire et méthode d'élaboration

Notre recherche documentaire a reposé sur le suivi prospectif et continu mis en œuvre au sein de *Prescrire*. Cette synthèse s'est basée principalement sur les rapports d'organismes européens (réf. 11,13), étatsunien (réf. 3) et canadien (réf. 12), et sur les références bibliographiques utiles de ces publications.

- 1- Institut national de recherche et de sécurité "Plomb et composés minéraux. Fiche toxicologique FT 59" 2006 ; 12 pages.
- 2- Mengers MA et Vogel L "Produire et reproduire. Quand le travail menace les générations futures" Institut syndical européen pour la recherche, la formation et la santé-sécurité 2008 ; 84 pages.
- 3- US Department of Health and Human Services. National Toxicology Program "NTP Monograph on health effects of low-level lead" 13 juin 2012 ; 148 pages.
- 4- Lanphear BP et coll. "Low-level environmental lead exposure and children's intellectual function : an international pooled analysis" *Environ Health Perspect* 2005 ; **113** (7) : 894-899.
- 5- Institut de veille sanitaire - Institut national de la santé et de la recherche médicale "Saturnisme. Quelles stratégies de dépistage chez l'enfant ?" Les éditions Inserm, Paris 2008 ; 300 pages.
- 6- "Low level lead exposure harms children : a renewed call for primary prevention. Report of the Advisory Committee on childhood lead poisoning prevention of the Centers for Disease Control and Prevention" 4 juin 2012 ; 54 pages.
- 7- Centers for Disease Control and Prevention "Interpreting and managing blood lead levels < 10 microg/dl in children and reducing childhood exposures to lead : recommendations of CDC's Advisory Committee on childhood lead poisoning prevention" *MMWR Recomm Rep* 2007 ; **56** (RR-8) : 16 pages.

8- Prescrire Rédaction "Saturnisme : toujours présent" *Rev Prescrire* 2007 ; **27** (290) : 937-938.

9- Prescrire Rédaction "Les métaux lourds et leur toxicité" *Rev Prescrire* 2006 ; **26** (273) : 458-461.

10- Fréry N et coll. "Exposition de la population française aux substances chimiques de l'environnement. Tome 1" Institut de veille sanitaire 2011 ; 152 pages.

11- Autorité européenne de sécurité des aliments "Scientific opinion on lead in food" *EFSA Journal* 2010 ; **8** (4) : 151 pages.

12- Santé Canada "Rapport final sur l'état des connaissances scientifiques concernant les effets du plomb sur la santé humaine" février 2013 ; 115 pages.

13- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail "Expositions au plomb : effets sur la santé associés à des plombémies inférieures à 100 microg/l" Avis de l'Anses et Rapport d'expertise collective, janvier 2013 ; 137 pages.

14- Miranda ML et coll. "The relationship between early childhood blood lead levels and performance on end-of-grade tests" *Environ Health Perspect* 2007 ; **115** (8) : 1242-1247.

15- Needleman HL et coll. "The long-term effects of exposure to low doses of lead in childhood. An 11-year follow-up report" *N Engl J Med* 1990 ; **322** (2) : 83-88.

16- Institut national de recherche et de sécurité "Produits chimiques cancérigènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction. Classification réglementaire" 2012. ED 976 ; 91 pages.

17- Navas-Acien A et coll. "Blood cadmium and lead and chronic kidney disease in US adults : a joint analysis" *Am J Epidemiol* 2009 ; **170** (9) : 1156-1164.

18- Fadzrowski JJ et coll. "Blood lead level and kidney function in US adolescents. The third National Health and Nutrition Examination Survey" *Arch Intern Med* 2010 ; **170** (1) : 75-82.

19- Nawrot TS et coll. "An epidemiological reappraisal of the association between blood pressure and blood lead : a meta-analysis" *J Hum Hypertens* 2002 ; **16** (2) : 123-131.

20- Wilhelm M et coll. "Reassessment of critical lead effects by the German Human Biomonitoring Commission results in suspension of the human biomonitoring values (HBM I and HBM II) for lead in blood of children and adults" *Int J Hyg Environ Health* 2010 ; **213** (4) : 265-269.

21- "Arrêté du 1^{er} février 1993 relatif à l'interdiction de la mise sur le marché et de l'emploi de certaines substances et préparations dangereuses ou vénéneuses" *Journal Officiel* du 26 février 1993 ; 2 pages.

22- "Décret n° 95-363 du 5 avril 1995 modifiant le décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 modifié relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles" *Journal Officiel* du 7 avril 1995 ; 6 pages.

23- "Directive 98/70/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 1998 concernant la qualité de l'essence et des carburants diesel et modifiant la directive 93/12/CEE du Conseil" *Journal Officiel des Communautés européennes* N° L 350, 28 décembre 1998 ; 58-68.

24- Tarsy D et coll. "Overview of tremor" UpToDate. Site www.uptodate.com consulté le 30 juin 2014 ; 16 pages.

25- "Association des personnes concernées par le tremblement essentiel (Aptes). Tremblement essentiel". Site www.aptes.org consulté le 1^{er} juillet 2014 ; 1 page.

26- Prescrire Rédaction "L'étiquetage des produits chimiques change" *Rev Prescrire* 2010 ; **30** (325) : 867-869.

27- Prescrire Rédaction "Évaluation des risques en santé environnementale : principes et limites" *Rev Prescrire* 2009 ; **29** (310) : 612-617.