



## 5. SATURNISME

### 1. Introduction

Le saturnisme, maladie causée par l'intoxication au plomb, est reconnu comme un véritable problème de santé publique depuis les années soixante. Suite à différentes mesures de protection de l'environnement (voir : Etiologie), la fréquence du saturnisme a heureusement diminué au cours des deux dernières décennies. Cependant, plusieurs études menées en Europe ont mis en évidence la vulnérabilité, toujours actuelle, des enfants et de certains sous-groupes de la population à l'intoxication par le plomb.

Le plomb est un métal lourd, de couleur bleu-gris, naturellement présent dans la croûte terrestre bien qu'en faible quantité (1). Il se présente rarement sous sa forme élémentaire mais est généralement combiné à d'autres éléments. On distingue les composants inorganiques (oxydes, carbonates, nitrates, sulfure et sulfates... de plomb) et les organiques (plomb tétraéthyle p.e.). Le plomb tétraéthyle et la majorité des plombs organiques sont produits lors de procédés industriels. Il faut dire que le plomb est un métal intéressant à utiliser dans de nombreux domaines vu sa grande malléabilité, sa ductilité et son point de fusion relativement bas. Il est aussi résistant aux attaques de l'air ou de l'eau, ce qui en fait un métal particulièrement persistant dans l'environnement. La concentration environnementale de plomb a largement augmentée au cours de ces trois derniers siècles suite à l'activité humaine. Un pic de concentration dans l'atmosphère de la plupart des pays industrialisés est décrit entre les années 1950 et 2000 principalement suite à l'utilisation mondiale de carburants contenant du plomb (1).

Le plomb pénètre dans l'organisme essentiellement par ingestion et inhalation.

La voie digestive est la plus courante et la plus importante. Elle survient par exemple lors d'ingestion d'aliments contaminés par le plomb, d'eau circulant dans des conduites en plomb, de boissons agressives (jus de fruit, thé, etc.) ayant séjourné dans des ustensiles contenant du plomb (théières artisanales en métal, céramiques artisanales, carafe en cristal, etc.), de poussières et écailles de peintures contenant du plomb etc. La quantité de plomb absorbé à partir de l'estomac dépend de différents facteurs, tels que le moment du dernier repas ou l'âge. Des expériences sur adultes volontaires ont montré, par exemple, que 6% seulement du plomb ingéré était absorbé si l'on venait juste de manger, contre 60 à 80% après un jeûne de 24 heures (1). En moyenne, on considère en fait que les adultes absorbent 10 à 15% du plomb ingéré. Chez les enfants, cette proportion atteint 50%. Certaines circonstances, telles qu'une déficience en fer ou en calcium, peuvent encore augmenter cette absorption.

La voie pulmonaire est plus rare et survient surtout dans des situations particulières (p.e. décapage thermique de peintures). L'absorption du plomb inhalé est de l'ordre de 25-40% quel que soit l'âge. Le plomb peut également passer au travers de la peau et des conjonctives (1).

Comme le plomb passe la barrière placentaire, une attention particulière devrait être portée aux femmes enceintes.

Une fois absorbé, le plomb se distribue dans tout le corps (en ce compris les dents, les cheveux etc.). Chez les adultes, près de 94% du plomb (73% chez les enfants) se retrouve stocké dans les os. Ce stockage peut persister de longues années mais comme il y a équilibre entre les différents compartiments organiques, le plomb osseux peut être mobilisé lors d'une diminution de concentration de la plombémie (1). Par ailleurs, il peut également être relargué dans le sang lors de phénomènes physiologiques (comme la grossesse et la ménopause) ou pathologiques (comme l'hyperthyroïdie, l'ostéoporose...).

### 2. Symptômes, diagnostic, prévention et traitement

#### .2.1.2.1. Symptomatologie

Les symptômes cliniques de l'intoxication au plomb varient selon les sujets et les degrés d'exposition: ils sont essentiellement d'ordre digestif, neurologique, hématologique (anémie). L'intoxication peut être aiguë suite à une incorporation massive de plomb, ou chronique dans le cas d'une exposition de longue durée, continue ou non. Lors d'intoxication aiguë, l'accès de saturnisme se manifeste souvent en deux phases (2) : une phase abdominale (avec colique saturnine évoquant une appendicite ou une péritonite) qui commence 2 à 48 heures après l'intoxication et une phase neuropsychiatrique avec maux de tête, agitation, hallucinations et délire. On peut aussi observer exceptionnellement une encéphalopathie aiguë, avec convulsions, coma et même décès (3).



Dans les intoxications chroniques, les signes cliniques sont inconstants et peu spécifiques.

Chez l'adulte, les premiers symptômes d'une intoxication chronique au plomb sont des gênes diffuses, comme de la fatigue, des maux de tête ou des signes digestifs peu spécifiques. Parmi ceux-ci, on retrouve des nausées, des vomissements, une anorexie, une constipation opiniâtre ou des douleurs abdominales. Une élévation de la pression artérielle systolique (3) est décrite. On peut également observer une insuffisance rénale progressive et un dysfonctionnement thyroïdien (par diminution de la captation d'iode). Les signes d'atteinte du système nerveux central sont initialement vagues et souvent méconnus. On y retrouve de l'irritabilité, incoordination, troubles mnésiques, labilité d'humeur, troubles du sommeil, agitation, apathie, diminution de la libido, paresthésies... Certaines études suggèrent qu'une exposition à long terme au plomb pourrait entraîner une augmentation de la mortalité par atteinte cérébrovasculaire (1). Une telle exposition pourrait aussi altérer le sperme et entraîner une diminution de fertilité masculine (1). Enfin, une crise saturnique peut survenir lors d'une mobilisation soudaine du plomb à partir des os comme en cas d'hyperthyroïdie, d'hyperparathyroïdie, d'ostéoporose (2) ou même de fracture.

Chez l'enfant, les premiers symptômes sont la pâleur, une perte d'appétit (avec ralentissement de la croissance), des troubles du comportement général (agressivité ou apathie), des troubles du développement psychomoteur et cognitif (avec réduction des scores du quotient intellectuel, difficultés d'apprentissage, problèmes de concentration...) (4) et des douleurs abdominales. Des résultats biologiques en faveur d'une anémie microcytaire et ferriprive doivent également faire penser à cette intoxication. Dans les cas les plus graves, des vomissements violents, des troubles de la conscience, de l'équilibre, de la vue ou de l'ouïe, des convulsions, des encéphalopathies se manifestent. Au cours des dernières décennies, il est apparu que des atteintes cérébrales discrètes peuvent survenir en l'absence d'encéphalopathie cliniquement évidente et de signes d'intoxication patente. Certaines études longitudinales prospectives ont montré que des effets délétères tels que de mauvaises performances scolaires ou des déficits moteurs persistent même lorsque le taux de plomb est revenu à la normale (3). Au contraire des adultes, les atteintes rénales, neurologiques périphériques et les coliques sont plutôt rares chez les enfants (5).

Le plomb traverse facilement le placenta et l'on pense qu'il peut être responsable d'avortements spontanés et de prématurité (1). Une atteinte du système nerveux et du développement sexuel du fœtus est également possible (1).

## .2.2.Diagnostic

Des signes d'imprégnation saturnine sont décrits dans la littérature tels le liseré de Burton au niveau des gencives (liseré bleu ardoisé, localisé au collet des incisives et des canines), les taches de Gubler (taches bleu ardoisé sur la face interne des joues), le semis de Sonkin au fond d'oeil (piqueté grisâtre de la macula) et les bandes métaphysaires visible à la radiographie chez les enfants (opacités linéaires situées au niveau de la métaphyse des os longs) (6). En réalité cependant, ces signes ne sont plus que rarement observés.

Au contraire, lors d'intoxication chronique, les symptômes sont tellement insidieux au départ que, même en étant particulièrement attentif, on peut ne rien déceler cliniquement. Seul un dosage du plomb dans l'organisme permet de poser un diagnostic de certitude. Celui-ci se fait habituellement sur une simple prise de sang (plombémie) (4). Il est également possible de doser le plomb au niveau des cheveux, des dents (notamment dents de lait) ou des os, ce qui donne un meilleur reflet de l'importance de l'exposition chronique au plomb mais est nettement moins faisable en pratique. Le dosage du plomb dans les urines est une autre option mais la plomburie n'est qu'un reflet de la plombémie. Par contre, en milieu de travail, on utilise fréquemment le dosage urinaire de l'acide delta-aminolevulinique (delta-ala) dans le suivi des travailleurs car il signe une perturbation de la synthèse de l'hémoglobine et est relativement spécifique au saturnisme (2).

Outre la plombémie, il y a lieu de demander une analyse de ferritine dans la prise de sang et de rechercher une anémie (hémoglobine, hématoците, MCH et MCV). Le système hématopoïétique est en effet particulièrement sensible au plomb et une anémie peut survenir à la fois par hémolyse et par diminution de la formation de l'hémoglobine (3). Par ailleurs, une vérification de la fonction rénale est nécessaire chez les adultes car la filtration glomérulaire peut être atteinte après exposition à de relativement faibles doses de plomb (1).

## .2.3.Seuil tolérable pour l'organisme humain

Il existe un consensus scientifique pour estimer qu'il y a toxicité à des niveaux de plombémie de 100-150 µg par litre de sang (5). Certains spécialistes attirent cependant l'attention sur le caractère relatif de ces niveaux de référence : les connaissances évoluent et il a été montré assez récemment



que des effets subcliniques pourraient survenir à des plombémies de 50 µg/l ou même inférieures. Des symptômes (en termes de déficits cognitifs, d'hypertension et d'atteinte de la filtration glomérulaire) ont d'ailleurs été décrits chez des adultes de plus de 60 ans et des femmes ménopausées pour un taux de plombémie très faible. Ceci pourrait révéler une plus grande vulnérabilité à ce toxique avec l'âge et/ou un effet cumulatif d'une exposition de longue durée (1).

Une augmentation régulière de la plombémie chez un individu devrait de toute manière alerter les professionnels de la santé avant que le seuil ne soit atteint, de façon à prendre des mesures précoces (comme la détection et l'éradication des sources d'exposition).

## .2.4.Prévention

Plusieurs recommandations existent pour diminuer le risque d'intoxication au plomb. Lors d'activités à risque d'inhalation par exemple, le port d'un masque respiratoire peut être utile. En cas de rénovation de vieilles peintures, il est conseillé aux personnes à risque, et en particulier aux enfants et aux femmes enceintes et allaitantes, de quitter les lieux pendant toute la durée de cette rénovation.

Si une incertitude existe quant à la composition des conduites d'eau, mieux vaut laisser couler l'eau pendant quelques minutes avant la première utilisation de la journée.

Laver les fruits et légumes est toujours recommandé car ceux-ci peuvent être contaminés par des poussières de plomb. En cas de contamination connue ou soupçonnée du sol (ou de l'eau de citerne), une analyse est indispensable avant de consommer les fruits et légumes du potager.

Certains auteurs vont jusqu'à se demander s'il existe un seuil d'exposition minimal au plomb. Ils suggèrent en tout cas de faire en sorte que les niveaux d'exposition soient les plus bas possibles (4).

Enfin, un bon apport alimentaire en calcium, fer et zinc peut réduire la probabilité d'absorber du plomb, surtout chez les enfants (1).

## .2.5.Traitement

La première mesure à prendre lors d'intoxication au plomb est sans nul doute l'élimination de la source de plomb. Il y a donc lieu de dépister les sources d'exposition et d'y remédier de manière efficace. Pour ce faire, une recherche approfondie des causes de l'intoxication doit être entreprise par un membre formé d'un laboratoire spécialisé. Cette recherche se basera sur l'anamnèse des personnes concernées et l'évaluation des lieux d'habitation. Des échantillons pourront être prélevés dans l'environnement pour analyses: poussières, écailles de peinture, eau de consommation, cosmétiques, vaisselle et ustensiles de cuisine pouvant contenir du plomb... Une mesure directe de la teneur en plomb de toute surface plane (mur, plafond, encadrement de portes et fenêtres, etc.) est également possible sans prélèvement (appareil portable à fluorescence X).

Au niveau de la prise en charge médicale, il faut s'adapter aux circonstances. En cas d'intoxication aiguë, si la voie de contamination est cutanée ou oculaire, des mesures de lavage (de la peau ou des yeux contaminés) sont utiles. Pour ce qui est de l'ingestion, un lavage gastrique (voire l'administration de sirop d'ipeca pour induire un vomissement) sont des actions possibles (1).

Plusieurs chélateurs de plomb existent mais comme ils entraînent une re-mobilisation du plomb stocké dans l'organisme (dans les os et les tissus mous), ils ne sont pas sans risque et ne doivent être envisagés que dans des intoxications sévères. De plus, ils sont très coûteux. Chez les enfants, le seuil justifiant une chélation est de 450 µg de Pb/l de sang (5). En Belgique, ce traitement peut être effectué en milieu hospitalier par CaNa<sub>2</sub> EDTA (versénate) en injection intraveineuse ou éventuellement au domicile par DMSA (acide di-mercapto-succinique ou succimer) per os, mais dans ce cas les médicaments ne sont pas remboursés. Ce type de traitement chélateur doit impérativement être accompagné d'une surveillance médicale étroite.

## 3.Etiologie

### .3.1.Un seul facteur causal : l'absorption de plomb

Fait plutôt rare dans la médecine environnementale, le saturnisme est causé par un facteur unique et bien identifié : l'absorption de plomb. La cause étant ainsi clairement établie, l'essentiel des recherches étiologiques porte sur les sources d'exposition au plomb. Celles-ci peuvent appartenir à l'environnement intérieur ou extérieur.

#### .3.1.1. Environnement intérieur

- Les peintures et vernis peuvent contenir du plomb. Au dessus de 0,15% (exprimé en masse du métal), l'étiquetage doit signaler « Contient du plomb. Ne pas utiliser sur les objets susceptibles d'être mâchés ou sucés par des enfants » (7). Mais on ne connaît pas toujours le type de peinture



ou de vernis appliqué précédemment dans le milieu intérieur. Par ailleurs, les anciennes peintures (d'avant 1945) peuvent contenir de forte concentration en plomb (1 g de peinture pouvait alors contenir 0,7 g de plomb c-à-d 70%). Or les peintures et vernis peuvent être léchés par de jeunes enfants ou même portés directement à la bouche sous forme d'écaillés (d'autant qu'elles peuvent avoir un goût sucré). Elles peuvent aussi être inhalées lorsque des travaux de rénovation transforment ces peintures en fines poussières par ponçage ou en oxyde de plomb gazeux par décapage thermique.

- Le plomb peut aussi être délivré dans l'eau de consommation par des conduites contenant du plomb. Le risque est moins élevé lorsque l'eau est peu agressive (peu acide et contenant beaucoup de calcaire, lequel forme des dépôts protecteurs dans les tuyaux). Il y a par contre danger lorsqu'on place un adoucisseur en amont de ces conduites car il entraîne une dissolution du calcaire et permet ainsi la corrosion du plomb et son passage dans l'eau. Un autre danger est lié à la présence de différents matériaux dans un même réseau. C'est le cas par exemple lorsque seule une portion d'une canalisation a été changée (lors d'une réparation par exemple). A la jonction des deux matériaux, des phénomènes électrochimiques peuvent en effet favoriser la dissolution du plomb. En outre, l'existence d'une portion sans plomb peut faussement rassurer sur l'entièreté de la canalisation si celle-ci sert de base à l'évaluation du réseau.
- Du plomb peut se retrouver dans la ration alimentaire, c-à-d dans les divers stades de l'élaboration ou du conditionnement des aliments, ainsi que dans les ustensiles de cuisine. La soudure au plomb utilisée pour sceller les boîtes de conserve a été une source importante de contamination. Elle a été remplacée par d'autres procédures par les grands fabricants mais le risque n'a pas entièrement disparu. Il en va de même avec les objets en céramique qui sont censés ne pas dépasser les limites maximales de migration du plomb fixées par la Commission européenne (8) mais qui ne respectent pas toujours la norme. Et puis il y a les ustensiles de cuisines (comme des théières traditionnelles utilisées par les populations Nord-Africaines (9)) qui ont échappé au contrôle européen, soit parce que passés entre les mailles du filet, soit parce que ramenés de vacances dans les bagages p.e.
- Les cosmétiques artisanaux, tels que le Khôl, certains bijoux de fantaisie, des jouets, des crayons à dessiner, des craies de billard, des piécettes artisanales, des pinces de nappe... et des remèdes de médecine provenant d'autres cultures peuvent également contenir du plomb (1,10).
- Une exposition au plomb peut également survenir lors d'activités professionnelles ou de loisirs. Au niveau professionnel, le risque le plus élevé actuellement est lié à la production de batteries au plomb, largement utilisées dans l'industrie automobile. La production d'alliage, de matériels de protection contre les rayons X, de soudures, de vitraux etc. sont d'autres activités professionnelles à risque (1). Au niveau des hobbies, on peut penser au tir (11), à la céramique, au soudage, à la pêche...
- La fumée de tabac peut contenir de faibles quantités de plomb (1).

### .3.1.2. Environnement extérieur

Comme le plomb n'est pas biodégradable, il persiste dans l'environnement. L'utilisation de plomb comme additif de carburant reste dès lors une cause majeure de contamination du milieu par le plomb alors même que cette utilisation est interdite (sauf dérogations) par une directive européenne depuis 2000 (12).

- Le sol peut contenir du plomb de manière naturelle mais aussi et surtout suite aux activités humaines. L'accumulation de plomb dans ce cas peut se faire par apport direct (par exemple par les boues d'épuration) ou par dépôt du plomb contenu dans l'atmosphère. Parallèlement, les particules contenues dans le sol peuvent rejoindre les eaux de surface lors de fortes pluies, ou retourner dans l'atmosphère, sous forme de fines particules, sous l'action des vents. Les endroits à risque élevé de contamination sont les sites industriels, les zones proches d'incinérateurs, de décharges, de routes à grand trafic, de vergers ayant reçu dans le passé des pesticides contenant des dérivés d'arsenic et de plomb, etc (1).
- L'air atmosphérique peut véhiculer des particules de plomb émises par les automobiles, les fonderies, les incinérateurs, les mines,... Selon l'Agence Européenne pour l'Environnement, les émissions atmosphériques de plomb ont décliné de près de 90% au cours de la période 1990-2004 dans l'Europe des 25, suite principalement à l'interdiction d'utilisation du carburant au plomb (13). L'Environmental Protection Agency (EPA) fait le même constat pour les USA puisqu'elle souligne que les émissions atmosphériques de plomb ont décliné de 93% au cours de la période 1982-2002. Actuellement, la concentration de plomb dans l'atmosphère varie entre  $7,6 \cdot 10^{-5} \mu\text{g}/\text{m}^3$  en Antarctique et plus de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  près de sources de pollution ponctuelles (1).



### .3.2.Synergie

Bien que les anciennes peintures à base de plomb semblent actuellement la principale source d'exposition pour les enfants dans les pays industrialisés, il faut rester attentif à l'ensemble des autres sources d'exposition (eau, poussières, aliments). En effet, même si chacune d'elle contient un taux de plomb acceptable, la somme d'apports réputés "tolérables" pour chaque source considérée individuellement peut entraîner des expositions excessives pour l'organisme. Or certains facteurs peuvent amener à cumuler les risques. Les conditions socio-économiques basses en sont un exemple : elles conduisent à habiter dans des bâtiments vétustes et délabrés où la probabilité de peintures au plomb et de conduites contenant du plomb existe, où la proximité d'une zone à trafic intense est réelle, où les risques de déficiences nutritionnelles sont augmentés... Les déterminants socio-culturels en sont un autre exemple, cumulant les risques d'intoxication par khôl, théières, remèdes traditionnels.

Par ailleurs, une synergie entre le plomb et d'autres polluants pourrait être possible en terme délétère sur la santé (1).

### .3.3.Groupes à risque

Les enfants de 0 à 6 ans sont le principal groupe à risque. Plusieurs mécanismes expliquent cette vulnérabilité (1):

- Les voies d'exposition au plomb sont plus importantes. Chez les enfants en bas âge, l'ingestion de plomb est essentiellement liée à l'activité main-bouche qui peut entraîner l'absorption de poussières ou d'écaillés de peintures au plomb et de petits objets contenant du plomb (comme des poids de rideau, de petits bijoux bon marché, certains jouets), lesquels peuvent rester ensuite longtemps dans le tube digestif. Un cas de saturnisme ayant conduit au décès d'un enfant de 4 ans suite à l'ingestion d'un petit bijou est survenu aux Etats-Unis, dans l'état du Minnesota en février 2006 (14). Le fait de marcher à 4 pattes favorise également le contact avec les poussières. Le pica, trouble du comportement qui consiste en l'absorption répétée de substances non comestibles, favorise aussi l'intoxication; la tranche d'âge des 2-3 ans est donc particulièrement exposée, puisque c'est à cet âge que la tendance au pica est la plus fréquente. En outre, le goût sucré de la céruse (peinture blanche contenant du plomb) attire l'enfant et renforce le comportement pica.
- Le système nerveux en développement a une sensibilité plus élevée aux effets neurotoxiques du plomb.
- Le plomb est absorbé de manière plus efficace chez l'enfant que chez l'adulte (50% du plomb ingéré est absorbé par l'organisme chez l'enfant, contre 10-15% chez l'adulte).

Des déficiences nutritionnelles en fer, en calcium, en phosphore, en zinc, peuvent faciliter l'absorption du plomb et exacerber ses effets toxiques. Cet effet synergique renforce encore la fragilité des enfants s'ils sont mal nourris. Par ailleurs, il semble que certaines vulnérabilités génétiques existent (notamment au niveau des récepteurs de la vitamine D) (1).

Les femmes enceintes et allaitantes sont un autre groupe à risque parce que la grossesse et l'allaitement sont des périodes qui favorisent la mobilisation du plomb à partir des os (1). Comme le plomb passe la barrière placentaire, le fœtus est également à risque. Par contre, la quantité de plomb qui se retrouve dans le lait maternel reste faible (et n'est sans doute pas plus importante que celle que l'on peut trouver dans les aliments artificiels pour nourrissons) (5).

Les personnes âgées, les fumeurs et les buveurs excessifs d'alcool sont aussi particulièrement vulnérables au plomb. Il en va de même des patients présentant certaines caractéristiques génétiques affectant la synthèse de l'hème et des malades souffrant de dysfonctions rénales ou neurologiques (1).

Les personnes habitant dans des logements anciens contenant des peintures au plomb ou des conduites en plomb sont particulièrement exposées (4). Concernant les peintures, le risque peut être lié à des travaux de rénovation tels que de décapage (il faut alors penser aussi au voisinage) ou au fait que les peintures s'écaillent. Les personnes (et donc les enfants) issues de milieux défavorisés sont particulièrement concernées par cette problématique.

Enfin, il est important de remarquer que certains travailleurs sont exposés au plomb que ce soit sous forme de vapeurs, de fumées ou de poussières plombifères. Les activités à risque concernent la métallurgie du plomb et du zinc, la fabrication de munitions et le travail en salle de tir, la fabrication de batteries, le travail dans les mines de plomb et de zinc, la fabrication et la rénovation de peintures (pour ce dernier cas, il s'agit essentiellement des ouvriers assurant les rénovations d'anciens habitats





et le travail sur des ponts métalliques pour lesquels des autorisations d'utilisation de peintures au plomb sont encore parfois délivrées), les travaux de soudures, de découpages (au chalumeau ou à l'arc électrique) de pièces métalliques, de remplacement de câbles téléphoniques (15)... Le saturnisme étant reconnu en Belgique comme une maladie professionnelle depuis de nombreuses décennies, des mesures de sécurité sont prévues par le code du bien-être au travail lorsque le travailleur est exposé à un risque élevé (masques, systèmes d'aspirations de poussières, surveillance médicale). Il est cependant évident que les petits indépendants ainsi que les travailleurs au noir, les clandestins, ... ne bénéficient généralement pas de ces protections (bien qu'aucune étude n'ait été faite pour mettre ceci en évidence).

## 4.Situation à Bruxelles

### 4.1.Exposition au plomb

#### 4.1.1. Environnement intérieur

- A Bruxelles, lors d'intoxication au plomb chez les enfants, les soupçons se tournent principalement vers la peinture. Une directive européenne datant de 1989 prescrit un étiquetage particulier pour les peintures et les vernis actuellement sur le marché contenant une teneur en plomb supérieure à 0,15% (16). Mais on ne connaît pas toujours le type de peinture ou de vernis utilisés dans son environnement intérieur. En Région de Bruxelles-Capitale, le Laboratoire Intercommunal Bruxellois de Chimie et de Bactériologie (LIBCB) réalise l'analyse des écailles de peintures au plomb à la demande de particuliers ou d'hôpitaux et de médecins, lors d'enquêtes réalisées à la suite de cas de saturnisme. Depuis quelques années, la Cellule Régionale d'Intervention en Pollution Intérieure (CRIPI) effectue des screenings de surfaces susceptibles de contenir du plomb à l'aide d'un appareil à fluorescence X (méthode non destructive). Sur 513 mesures effectuées par CRIPI sur des portes, chambranles, châssis, murs, rampes et marches d'escalier depuis 2006, 24 ont révélé des concentrations supérieures ou égales à la valeur limite de 1000 µg/cm<sup>2</sup>, soit 4,7% des cas. Le maximum a été mesuré sur une porte de salle à manger (3,3 mg/cm<sup>2</sup>) (17).
- Concernant les eaux de distribution, la directive européenne 98/83/CE du conseil relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (18), prévoit qu'à partir du 25 décembre 2013 la concentration en plomb dans l'eau de distribution soit inférieure à 10 µg/l à la sortie des robinets utilisés pour la consommation d'eau (précédemment, cette norme était de 50 µg/l). Entre le 25 décembre 2003 et le 25 décembre 2013, une norme intermédiaire de 25 µg/l est d'application. Selon Bruxelles Environnement – IBGE (19), les teneurs en plomb des échantillons d'eau prélevés dans les réservoirs de VIVAQUA (ex. CIBE) sont largement inférieurs aux normes tant actuelles que futures. Pourtant, plusieurs études (GEEPSIH-ULB (20), association de consommateurs, CRIPI) ont révélé que les concentrations en plomb mesurées au niveau des robinets pouvaient s'avérer supérieures à 10 µg/l voire à 25 µg/l dans certaines habitations. L'eau peut en effet se charger en plomb au cours du trajet situé entre la fin de la canalisation publique et le robinet (à cause de tuyaux de raccordement en plomb entre la rue et le compteur d'eau, ou de réseaux intérieurs en plomb dans les habitations). Actuellement, Vivaqua (ex-CIBE) signale que 30% des raccordements de la rue au compteur, soit 60 000, contiennent encore des canalisations en plomb dans la Région bruxelloise. Un programme de remplacement de ces raccordements en plomb est lancé depuis plusieurs années. C'est l'Intercommunale Bruxelloise de Distribution d'Eau (IBDE) (21) qui en est responsable. Il est prévu de remplacer 6000 conduites chaque année pour que fin 2013, tous les raccordements en plomb aient disparu. Encore faut-il que les installations intérieures subissent le même traitement, ce qui dépend des propriétaires du bâtiment. Dans ce cadre, l'IBDE mène une campagne d'information depuis 2003 auprès de tous les propriétaires d'un immeuble ou logement situé en Région bruxelloise afin d'attirer leur attention sur la nécessité de remplacer les canalisations en plomb subsistant en aval du compteur et sur l'existence, à certaines conditions, de primes régionales pouvant couvrir le remplacement des installations d'eau sanitaire (22).
- Au niveau de la ration alimentaire, les analyses réalisées par le Laboratoire Intercommunal de Chimie et de Bactériologie permettent de constater qu'il existe un risque d'exposition au plomb en Région bruxelloise suite à l'utilisation d'ustensiles de cuisine et éventuellement à la consommation de certaines substances alimentaires (épices en poudre par exemple). Par contre, des analyses effectuées en 2004 (23) sur des légumes soigneusement lavés et essorés, donc débarrassés des poussières de plomb, n'ont révélé la présence de plomb que dans un seul échantillon : un épinard contenant 0,07 mg/kg sur matière fraîche, la limite étant fixée à 0,3.



- L'Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire (AFSCA), qui effectue également des contrôles sur les aliments et sur les contenants de ceux-ci, a observé en 2005, 4 cas de migration de plomb à partir de contenants en céramique (sur 112 analyses). Cela représente une diminution en comparaison avec les années 2003 et 2004 (24).
- Une source particulière de plomb fut mise en évidence par le LIBCB en 2000 (25). Il s'agit de théières traditionnelles métalliques d'origine Nord-africaine fabriquées, dans la plupart des cas, de manière artisanale à partir d'alliages contenant du plomb (certaines de ces théières avaient aussi des soudures en plomb, en particulier au niveau de la soudure reliant le bec verseur au corps de la théière). Un thé conservé à chaud pendant 30 minutes pouvait contenir entre 370 µg/l et environ 5000 µg/l de plomb. Cette découverte a fait suite à une intoxication au plomb chez un enfant d'une famille marocaine. Après avoir suspecté une source de plomb provenant d'écaillés de peinture, une recherche plus approfondie de la source d'intoxication par le plomb fut lancée au cours de laquelle une analyse du thé bu par toute la famille fut effectuée. Cette source de plomb relativement peu connue des spécialistes a été reconnue comme responsable d'intoxication dans toute la famille (environ 15 personnes, très jeunes enfants compris) (9). Une étude faite par le LIBCB sur des échantillons de thé prélevés dans des salons de thé, snacks et restaurants orientaux en Région bruxelloise a par la suite confirmé que de fortes concentrations en plomb pouvaient se retrouver dans le thé préparé à l'aide de ce type de théières (23).
- Au début de l'année 1999, lors d'une visite au domicile d'une famille d'origine indopakistanaise, dont les deux enfants présentaient une plombémie de l'ordre de 300 µg/l, le LICB a mis en évidence une autre source de plomb particulière, à savoir l'utilisation par les femmes et les jeunes enfants d'un cosmétique à base de plomb (25). Il s'est avéré que ce khôl, appelé surma en anglais, pouvait contenir jusque 80% de plomb et était disponible dans divers commerces arabes de la région bruxelloise (malgré une interdiction d'utiliser de tels produits dans les législations belge et européenne).

#### .4.1.2. Environnement extérieur

- Dans l'air ambiant, la teneur en plomb était fortement liée à l'utilisation d'essences plombées (26). Comme cette utilisation disparaît depuis les limitations légales de teneur maximale en plomb autorisée dans les carburants (27), la concentration atmosphérique de plomb dans la Région bruxelloise est en diminution constante. Selon une directive européenne de 1999 (28), la valeur limite à respecter pour la protection de la santé humaine à partir du 1er janvier 2005 est une concentration moyenne annuelle de 0,5 µg/m<sup>3</sup> (avec possibilité de réglementation plus souple à savoir 1,0 µg/m<sup>3</sup> pour le 1er janvier 2010 pour des zones à problème spécifique bien définies, par exemple l'environnement immédiat de certaines industries non ferreuses). Selon Bruxelles Environnement - IBGE, cette moyenne annuelle maximale est actuellement respectée sans problème dans tous les postes de mesure (29,30). Il existe des différences minimales dans la concentration de Pb aux endroits avec peu et beaucoup de trafic, sans doute liées à la quantité résiduelle minimale de Pb encore présente dans l'essence sans plomb (maximum 0,005 g/l) et aux rares véhicules (voitures de collection p.e.) roulant encore à l'essence plombée (maximum 0,15 g/l) (27).
- En 2003, Bruxelles Environnement - IBGE a fait analyser la qualité du sol pour tous les potagers dont il est gestionnaire ainsi que la qualité des légumes provenant de ces potagers (17). Des dépassements des normes flamandes d'assainissement (pour le type de destination 2, c'est-à-dire zone agricole) ont été notés pour plusieurs polluants dont le plomb. Ces résultats « conduisent à devoir prendre, au nom du principe de précaution, des mesures restrictives par rapport aux potagers ». Si le maintien de l'activité des potagers est souhaité, il est recommandé d'évacuer le sol contaminé et de le remplacer par une nouvelle terre appropriée, du moins pour une partie de la surface.

#### .4.2. Prévalence

##### .4.2.1. Population générale

En termes de santé publique, une directive européenne promulguée en mars 1977 (31) donne des niveaux de référence pour déterminer le risque de la population générale adulte. Il ne s'agit pas ici de déterminer un risque individuel mais bien d'assurer une surveillance de la collectivité. Selon cette directive, il ne faut pas dépasser les taux de plombémie suivants :

200 µg/l au maximum pour 50% de la population étudiée,



300 µg/l au maximum pour 90% de cette population,  
350 µg/l au maximum pour 98% de cette population.

Lors de dépassements, il est du devoir des Etats-Membres de vérifier la validité des résultats, de rechercher les sources d'exposition qui provoquent ces dépassements (cette action concerne également tous les individus ayant une plombémie supérieure à 350 microgrammes par litre) et de prendre les mesures appropriées.

Suite à cette directive, la Belgique a effectué des dépistages biologiques du plomb auprès des donneurs de sang dès 1979. Ces dépistages ont mis en évidence une diminution manifeste de la plombémie dans la population générale au fil du temps. La diminution ainsi observée concerne tant la concentration moyenne de plomb que le pourcentage de personnes ayant une concentration de plomb supérieure à 200 µg/l. Le dernier dépistage a été effectué en 2005 (32). La concentration moyenne de la plombémie estimée dans la population était alors inférieure à 60 µg/l, Bruxelles et Verviers se situant dans la limite supérieure des moyennes calculées (33).

#### 4.2.2.4.2.2. Enfants

Plusieurs études ont été menées ces dernières années en Région bruxelloise sur le thème de l'intoxication au plomb chez les enfants.

- Au début des années 1990, la prévalence et les facteurs étiologiques liés au saturnisme ont été étudiés auprès de 533 enfants dans des quartiers à risque de la Région de Bruxelles-Capitale(34). Les résultats ont été comparés à ceux d'un groupe de référence composé d'enfants présentés dans des consultations ou des services hospitaliers et qui n'étaient en principe pas exposés au risque. La plombémie moyenne observée dans le groupe à risque était de 104 µg/l, contre 36 µg/l dans le groupe de référence. Dans le groupe à risque, plus de 11,4% des enfants dépassaient le seuil de 200 µg/l ; 5,6% des enfants étaient atteints d'une intoxication saturnine plus ou moins grave; la moitié des enfants intoxiqués, soit 15, ont dû être hospitalisés. Dans le groupe de référence par contre, toutes les plombémies étaient inférieures à 200 µg/l. La cause principale des intoxications était la présence d'anciennes peintures au plomb dans des habitations construites avant 1940, absorbées sous forme d'écaillures et/ou de poussières; l'activité main-bouche, le comportement pica, des travaux de rénovation de l'habitation (multipliant le risque par 7) et des carences en fer étaient des facteurs aggravant la situation.
- En 1995, un dépistage a été mis sur pied parmi les enfants de 6 mois à 6 ans fréquentant les centres ONE localisés dans l'axe Nord-Midi du centre de la Région de Bruxelles-Capitale (35). Le dépistage n'était pas aléatoire, mais basé sur une interview pour déterminer si l'enfant appartenait à une catégorie à risque. Si l'enfant montrait un degré élevé de plombémie, les autres enfants de la fratrie étaient invités à passer des tests. Entre le 1/9/95 et le 31/8/96, 74 enfants ont été dépistés. 21,6% d'entre eux avaient une plombémie supérieure à 200 µg/l (ce résultat, nettement plus élevé que celui de 1991-1992, ne permet toutefois pas de conclure à une augmentation de la prévalence : en effet il concerne une population déjà identifiée par interview comme exposée au risque, ce qui n'est pas le cas dans l'enquête précédente) et 53% présentaient une plombémie supérieure à 100 µg/l. Il semble que la persistance de peintures d'avant 1940 constituait l'origine principale de ce problème. Un nombre important de carences en fer a également été observé dans l'échantillon (65% de ferritine inférieure à 20 µg/l).
- En 2003-2004, une recherche-action financée par le Fonds Houtman et réalisée par l'ONE de Bruxelles, l'Ecole de Santé Publique de l'ULB et le LIBCB (36) se consacrait aux enfants de 1 à 3 ans révolus se présentant à la consultation des nourrissons ou dans un centre d'accueil. Sur 3274 enfants inclus dans l'étude, 298 (9%) fiches de détection laissaient suspecter un risque d'exposition au plomb et 91 enfants ont bénéficié d'une prise de sang au vu des réponses à la fiche de détection. 9,9% d'entre eux ont présenté une plombémie supérieure à 100 µg/l, ce qui correspond à 0,3% des enfants interrogés pour les facteurs de risque de saturnisme. Une proportion importante de carence martiale a été observée. Parmi les facteurs de risque d'intoxication au plomb, l'habitat de l'enfant est majeur (présence de peintures au plomb) et peut-être combiné aux activités main-bouche. On ne peut cependant nullement tirer de conclusions quant à la réalité bruxelloise du saturnisme pédiatrique sur base de cette étude puisque les enfants étaient clairement sélectionnés dès le départ (de par le choix de travailler avec les centres de l'ONE, de par le fait que seuls 19% des enfants vus dans ces centres pendant la période de l'étude ont été inclus dans celle-ci, de par le tri avant dosage du plomb à l'aide de la fiche de détection etc.).





- Parallèlement à la recherche-action précédente, une étude sur l'intoxication au plomb des nouveau-nés et les facteurs de risque de leur mère a été effectuée dans 4 maternités bruxelloises choisies pour leur forte fréquentation de populations habitant dans des quartiers à plus grand risque de saturnisme (37). Sur 381 dosages de plombémie effectués sur le sang de cordon, 0,5% (n=2) étaient supérieurs à 100 µg/l et 4,5% supérieurs à 50 µg/l. Seuls 51,7% des enfants présentaient à la naissance moins de 20 µg/l de plomb sanguin. Une association a été observée entre la plombémie élevée du sang de cordon et une carence martiale ou une anémie chez la mère, le fait d'habiter dans une zone de trafic intense et d'utiliser du khôl. Une association est par ailleurs suspectée avec certains marqueurs socio-économiques comme le fait de ne pas avoir de profession p.e.
- En 2004, une recherche-action a été menée avec des médecins généralistes travaillant à Molenbeek et à Anderlecht afin de réaliser un dépistage auprès d'enfants de 6 mois à 6 ans (38). L'objectif de cette recherche n'était pas d'être exhaustif et de fournir des données épidémiologiques mais de savoir si le diagnostic n'était pas sous-estimé. Sur les 103 enfants qui ont fait l'objet d'une analyse de la plombémie, la concentration moyenne en plomb était de 43 µg/l. et 8 enfants présentaient une plombémie supérieure à 100 µg/l (dont 4 avaient une plombémie supérieure à 150 µg/l). Les facteurs de risques classiques tels que la présence de peintures qui s'écaillent et des travaux de rénovation dans le bâtiment ont été constatés chez quasi tous les enfants avec une plombémie trop élevée.

## 5. Ressources

### 5.1. Services d'analyse du plomb

- Cellule Régionale d'Intervention en Pollution Intérieure (CRIPI) : sur demande médicale, ce service effectue des analyses environnementales des milieux intérieurs dont un dosage de surface du plomb dans les peintures murales. 100, Gulledele, 1200 Bruxelles, tél. 02/7757769
- Laboratoire Intercommunal Bruxellois de Chimie et de Bactériologie (LIBCB) : fait des analyses d'échantillons prélevés sur aliments (thé, poudres...), anciennes peintures, cosmétiques (khôl) et quelques récipients (p.e théières), 3, avenue du Maelbeek, 1000 Bruxelles, tél. 02/230.80.01, fax. 02/280.08.38, e-mail : [libcb@skynet.be](mailto:libcb@skynet.be)
- Institut Scientifique de Santé Publique (ISP) : fait des analyses sur matériaux en contact avec des denrées alimentaires, sur les denrées alimentaires, les cosmétiques et bijoux de fantaisie.... 14, Rue Juliette Wytsman, 1050 Bruxelles, tél.02/642.52.07, e-mail : [fabien.bolle@iph.fgov.be](mailto:fabien.bolle@iph.fgov.be)

### 5.2. Personne ressource

- Daniel Petit, Dr en Sciences, ancien Chef de Travaux au LIBCB (jusqu'à fin 2008), spécialiste de terrain dans le domaine de la problématique du plomb dans l'environnement : fournit des conseils pratiques et renseignements bibliographiques concernant les recherches des sources de plomb responsables de cas de saturnisme, e-mail : [dan.petit@skynet.be](mailto:dan.petit@skynet.be).

### 5.3. Centres d'informations utiles en santé-environnementales

- Centre Local de Promotion de la Santé (CLPS) de Bruxelles : peut donner de la documentation sur les risques sanitaires liés au plomb. 67, Avenue Emile de Béco, 1050 Bruxelles, tél. 02/639.66.88, fax. 02/639.66.86, e-mail : [info@clps-bxl.org](mailto:info@clps-bxl.org).
- Office de la Naissance et de l'Enfance, 95 Chaussée de Charleroi, 1060 Bruxelles, tél. 02/542.12.11, fax. 02/542.12.51, e.mail: [info@one.be](mailto:info@one.be)

## 6. Conclusions

Le plomb est un toxique important. Il a tendance à persister dans l'environnement et ses effets sur la santé sont loin d'être négligeables. Lors d'une intoxication chronique, les premiers symptômes sont en général insidieux, ce qui demande aux médecins d'être particulièrement attentifs à ce diagnostic. La vulnérabilité de certaines populations telles que les femmes enceintes et les enfants en bas âge est un élément important à prendre en considération.

Une variété de facteurs de risque peut faire envisager une exposition au plomb : le fait de vivre dans une maison datant d'avant 1940-45 ou le fait d'avoir effectué récemment des travaux de décapage de peinture en sont les exemples les plus fréquents. Mais il existe de nombreuses sources de plomb tant extérieures qu'intérieures dont il convient de considérer les effets cumulatifs.



Éliminer la source d'exposition est une des premières mesures à prendre en cas d'intoxication au plomb, d'autant que le traitement par chélation est lourd et réservé aux cas sévères. La mise sur pied de ce type de mesures n'est cependant pas simple tant elles impliquent d'acteurs différents (l'IBGE, les propriétaires de logement, les émetteurs de pollution atmosphérique...) et nécessitent des moyens et une volonté politique claire en la matière.

## Références

1. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR); U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Draft toxicological profile for lead. September 2005.
2. De Brouwer C. Médecine et problème d'environnement. Toxicologie industrielle et de l'environnement. Introduction à la Médecine du travail. Introduction à la Toxicologie. Volume 2. ULB. PUB. MED7, MTRAJ, HYGE084/HYGE107.
3. Fewtrell L, Kaufmann R, Prüss-Üstün A. Lead. Assessing the environmental burden of disease at national and local levels. World Health Organization Protection of the Human Environment. Environmental Burden of Disease Series, No. 2. Geneva 2003.
4. European Commission, Directorate-General, Joint Research Centre & European Environment Agency. Environment and health. EEA Report, n°10. 2005.
5. American Academy of Pediatrics. Policy Statement. Organizational Principles to Guide and Define the Child Health Care System and/or Improve the Health of All Children. Committee on Environmental Health. Lead Exposure in Children: Prevention, Detection, and Management. Pediatrics 2005 Oct;116(4):1036-46.
6. DGS /Sous-direction de la gestion des risques des milieux. Bureau Bâtiment, Bruit et milieu de travail (SD7C) Sous-Direction des pathologies et de la santé. Bureau des maladies chroniques enfants et vieillissement. (SD5D). France. Saturnisme : le dépister et le prévenir. Les effets du plomb sur la santé. Février 2002. <http://www.sante.gouv.fr/html/pointsur/saturn/2saturn3.htm#231>
7. Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 11 janvier 1993 réglementant la classification, l'emballage et l'étiquetage des préparations dangereuses en vue de leur mise sur le marché ou de leur emploi. M.B. 27.10.2006. 27 Septembre 2006.
8. Directive 84/500/CEE du Conseil, du 15 octobre 1984, relative au rapprochement des législations des États membres en ce qui concerne les objets céramiques destinés à entrer en contact avec les denrées alimentaires. JO L 277 du 20.10.1984.
9. Petit D, Claeys F, Sykes C, Noefnet Y. Lead poisoning from metallic teapots traditionally used by North African populations. J. Phys.IV France 107. 2003
10. Institut de Veille Sanitaire. Intérêt d'une limitation des usages du plomb dans certains produits de consommation- Note Technique. Janvier 2008.
11. Gulson B.L, Palmer J.M, Bryce A. Changes in blood lead of a recreational shooter. The Science of the Total Environment 2002 ; 293: 143–150.
12. 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
13. European Environment Agency. Air pollution in Europe 1990-2004. EEA Report n°2/2007. Copenhagen 2007
14. Berg K.K, Hull H.F, Zabel E.W et al. Death of a Child After Ingestion of a Metallic Charm - Minnesota, 2006. MMWR, March 23, 2006/55(Dispatch): 1-2. <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm55d323a1.htm>
15. Haufroid V, Hoet P, Lison D, Lauwerys R. Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles. 5<sup>e</sup> édition. Masson. 2007.
16. Directive 89/451/CEE de la Commission du 17 juillet 1989 portant troisième adaptation au progrès technique de la directive 77/728/CEE du Conseil concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des États membres relatives à la classification, l'emballage et l'étiquetage des peintures, vernis, encres d'imprimerie, colles et produits connexes. JO L 216 du 27.7.1989, p. 75–75.
17. Bruxelles Environnement - Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement. Rapport sur l'Etat de l'environnement bruxellois 2003-2006. II. Qualité de l'environnement et qualité de vie - 4. Santé et environnement. 2007. 37 p. [http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/EE2006FR\\_volet2\\_sante.PDF](http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/EE2006FR_volet2_sante.PDF)



18. Directive européenne 98/83/CE du conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. JO L 330/32 du 5.12.98.
19. Bruxelles Environnement- Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement / Observatoire des Données de l'Environnement. Les données de l'IBGE : "L'eau à Bruxelles. 10. Eau de distribution: Aspects qualitatifs." Novembre 2005. [http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/Eau\\_10.PDF](http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/Eau_10.PDF)
20. Question Santé. Le saturnisme : un autre regard sur la prévention. Propos recueillis auprès du Dr Steenhout, directrice du Groupe d'Etudes Ecotoxicologiques sur les Polluants, la Santé et les Impacts sur l'Homme (GEEPSIH). Bruxelles Santé septembre 2001 ; 23: 10-17
21. Intercommunale Bruxelloise de Distribution d'Eau. Eradication du plomb. Avis aux propriétaires. 2007. [http://www.ibde.be/index.cfm?Content\\_ID=730565422](http://www.ibde.be/index.cfm?Content_ID=730565422)
22. Bruxelles Environnement - Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement. Rapport sur l'Etat de l'environnement bruxellois 2003-2006. III. Gestion durable des ressources- 1 Eau. 2007. 54 p. [http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/EE2006FR\\_volet3\\_eau.PDF](http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/EE2006FR_volet3_eau.PDF)
23. Laboratoire Intercommunal Bruxellois de Chimie et de Bactériologie. Rapport d'activité 2004, disponible sur le net <http://www.libcb.irisnet.be> (voir rubrique « rapports annuels 2000-2007 »).
24. AFSCA. Faits et chiffres. Contrôles de matériaux de contact. bulletin l'Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire. Janvier 2007.
25. Laboratoire Intercommunal Bruxellois de Chimie et de Bactériologie. Rapport d'activité 2000, disponible sur le net <http://www.libcb.irisnet.be> ( voir rubrique « rapports annuels 2000-2007 »).
26. Bruxelles Environnement - Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement/Observatoire des Données de l'Environnement. Les données de l'IBGE : "Air - données de base pour le plan". 20. PLOMB Juin 2001. [http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/Air\\_20.PDF](http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/Air_20.PDF)
27. Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 20 mars 2000 remplaçant l'arrêté royal du 26 septembre 1997 relatif aux dénominations, aux caractéristiques et à la teneur en plomb des essences pour les véhicules à moteur. M.B. 10.03.2005. 22 février 2005.
28. Directive 1999/30/CE du Conseil, du 22 avril 1999, relative à la fixation de valeurs limites pour l'anhydride sulfureux, le dioxyde d'azote et les oxydes d'azote, les particules et le plomb dans l'air ambiant. JO L 163/43 du 29.6.1999.
29. Bruxelles Environnement - Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement. Rapport sur l'Etat de l'environnement bruxellois 2003-2006. II. Qualité de l'environnement et qualité de vie-1. Air extérieur. 2007. 45 p. [http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/EE2006FR\\_volet2\\_air.PDF](http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/EE2006FR_volet2_air.PDF)
30. Bruxelles Environnement - Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement/Laboratoire de Recherche en Environnement. Rapport de la Qualité de l'Air 2003-2005 : Évaluation résultats de mesure. 4.8. Plomb (Pb) :4.146-4.149
31. Directive 77/312/CEE du Conseil, du 29 mars 1977, concernant la surveillance biologique de la population vis-à-vis du risque saturnin. JO L 105 du 28/04/1977 p. 10 - 17
32. Hutse V, Claeys F et Mertens K. Surveillance épidémiologique de la population belge : Métaux lourds et oligo-éléments dans le sang-2005.ISP Section épidémiologie, Octobre 2006-IPH/EPI reports n° 2006-28 D/2006/2501/37
33. Institut Scientifique de Santé Publique. Section Epidémiologie. Epidemiological surveillance of the general population. <http://www.iph.fgov.be/epidemiologie/epien/index12.htm>
34. Claeys F, Limbos Ch, Ducoffre G, Sartor F. Saturnisme infantile à Bruxelles. Etude de prévalence et des facteurs étiologiques. Rapport final. Institut d'Hygiène et d'Epidémiologie. Juin 1992. D/1992/2505/14.
35. Claeys F, Gulbis B, Lorenzo R, Sykes C, Van Humbeck R, Vertongen F. Saturnisme infantile. Carence martiale, hémoglobinopathies, thalassémie. Dépistage 1995-996 à Bruxelles. ISP. Mai 1997. D/1997/2505/171998.
36. Heymans I, Rapport de l'analyse des données : Dépistage infantile à Bruxelles en 2003-2004. Recherche-action menée avec le soutien du Fonds Houtman et la participation de l'ONE. ULB, Ecole de Santé Publique. Mars 2005 :1/05.
37. Heymans I, Rapport de l'analyse des données : L'intoxication au plomb chez le nouveau-né et les facteurs de risque de sa mère. Recherche dans 4 maternités bruxelloises, 2003-2004.



*Recherche-action menée avec le soutien du Fonds Houtman et la participation de l'ONE. ULB, Ecole de Santé Publique. Mars 2005 :2/05.*

38. *Observatoire de la Santé et du Social de Bruxelles-Capitale. Recherche-action "Santé et habitat", L'apport des généralistes. Rapport final, Collaboration entre les généralistes bruxellois et l'Observatoire de la Santé et du Social. Septembre 2002 – juin 2004.*  
<http://www.observatbru.be/fr/Sante/environnement.asp>

## **Auteur(s) de la fiche**

BOULAND Catherine et JONCKHEER Pascale

Relecteurs de la fiche

HEYMANS Isabelle, PETIT Daniel et ROORYCK Valérie

Date de la mise à jour : Octobre 2008