

*Santé environnement*

# Évaluation de l'exposition au plomb des enfants résidant autour de la cristallerie de Baccarat (54)

Pertinence de la mise en place d'un dépistage  
du saturnisme infantile

# Sommaire

Abréviations	2
<b>1. Contexte</b>	<b>3</b>
<b>2. Objectif et méthode</b>	<b>4</b>
<b>3. Considérations générales sur le plomb</b>	<b>5</b>
3.1 Le plomb et ses effets sur la santé humaine	5
3.2 Populations à risque	6
3.3 Dépistage de l'intoxication par le plomb	6
<b>4. Caractérisation du site</b>	<b>8</b>
4.1 Description de l'environnement du site	8
4.2 Caractéristiques des émissions industrielles	8
4.3 Contamination des milieux d'exposition	9
<b>5. Zone d'étude et population concernée</b>	<b>11</b>
5.1 Zone d'étude	11
5.2 Population concernée	11
5.3 Informations sanitaires	11
<b>6. Estimation des plombémies attendues</b>	<b>12</b>
6.1 Principe du calcul	12
6.2 Sélection des scénarios d'exposition	12
6.3 Paramètres du modèle	12
6.4 Résultats des plombémies attendues	13
<b>7. Analyse des incertitudes et des variabilités</b>	<b>15</b>
7.1 Limites liées à la méthode	15
7.2 Limites liées aux données	15
<b>8. Évaluation de la pertinence d'un dépistage et recommandations</b>	<b>16</b>
Références bibliographiques	17
Annexe - Manufacture de Baccarat – Synthèse des investigations environnementales au plomb	18

# Évaluation de l'exposition au plomb des enfants résidant autour de la cristallerie de Baccarat (54)

Pertinence de la mise en place d'un dépistage  
du saturnisme infantile

Ce rapport a été rédigé par Jérôme Le Bouard de la Direction régionale des affaires sanitaires et sociales de Lorraine et Claire Janin de la Cellule interrégionale d'épidémiologie Est (Cire Est).

## **Relecture**

Karine Mantey, Cire Est

## **Validation scientifique**

Philippe Bretin, épidémiologiste à l'Institut de veille sanitaire et Christine Meffre, coordonatrice de la Cire Est

## **Remerciements**

À la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales de Meurthe-et-Moselle, au Centre antipoison et de toxicovigilance de Nancy, à la Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement de Lorraine, à Airlor, à la médecine du travail pour les données communiquées.

À Philippe Bretin pour ses conseils.

# Abréviations

<b>BRGM</b>	Bureau de recherches géologiques et minières
<b>CAPTV</b>	Centre antipoison et de toxicovigilance
<b>CHU</b>	Centre hospitalier universitaire
<b>Circ</b>	Centre international de recherche sur le cancer
<b>Cire</b>	Cellule interrégionale d'épidémiologie
<b>Ddass</b>	Direction départementale des affaires sanitaires et sociales
<b>Drass</b>	Direction régionale des affaires sanitaires et sociales
<b>Drire</b>	Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement
<b>EDCH</b>	Eau destinée à la consommation humaine
<b>Inserm</b>	Institut national de la santé et de la recherche médicale
<b>InVS</b>	Institut de veille sanitaire
<b>MF</b>	Matière fraîche
<b>MS</b>	Matière sèche
<b>OMS</b>	Organisation mondiale de la santé
<b>PNSE</b>	Plan national santé environnement
<b>RNSP</b>	Réseau national de santé publique

# 1. Contexte

L'un des objectifs du Plan national santé environnement (PNSE), approuvé le 21 juin 2004, est de réduire le nombre de cas de saturnisme, notamment liés à une activité industrielle. Ainsi, la connaissance des impacts liés au plomb d'origine industrielle dans les sols a été l'une des priorités nationales de l'inspection des installations classées de 2002 à 2007.

En particulier il a été prescrit par voie d'arrêté préfectoral la réalisation d'un diagnostic de l'état des sols sur les sites pour lesquels une contamination importante avait été constatée ou était prévisible, du fait de leurs activités présentes ou passées, afin de déterminer si des populations pouvaient être exposées de manière importante à des sols contaminés au plomb.

Dans ce cadre, la manufacture de Baccarat, située à Baccarat en Meurthe-et-Moselle, a réalisé un diagnostic de l'état du sol.

L'étude environnementale initiale relative au plomb a été réalisée par Socotec industries [1,2] et a été remise à la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (Ddass) de Meurthe-et-Moselle le 15 juin 2007. La Ddass a alors saisi la Direction régionale des affaires sanitaires et sociale (Drass) de Lorraine et la Cellule interrégionale d'épidémiologie (Cire) Est afin d'évaluer la pertinence de la mise en place d'un dépistage du saturnisme infantile autour de ce site.

## 2. Objectif et méthode

L'objectif de ce travail est d'évaluer la pertinence de la mise en place d'un dépistage du saturnisme infantile autour de la cristallerie de Baccarat.

La méthodologie retenue est issue du guide "Dépistage du saturnisme infantile autour des sources industrielles de plomb – Tome 1 : analyse de la pertinence de la mise en œuvre d'un dépistage : du diagnostic environnemental à l'estimation des expositions" publié par l'Institut de veille sanitaire (InVS) en 2002 [3]. Ce guide a été amendé d'un erratum et d'une mise à jour [4,5].

La première étape de ce travail consiste à estimer l'exposition environnementale au plomb des enfants de moins de 6 ans. Les doses

d'exposition calculées permettent ensuite d'estimer les plombémies attendues chez les enfants résidant autour du site. Le niveau de ces plombémies constitue le critère d'aide à la décision dans la mise en place du dépistage infantile.

Nous avons utilisé, lorsqu'elles étaient disponibles, les données locales de concentration en plomb dans les différents milieux. Les calculs présentés reposent sur l'hypothèse que ces données soient suffisamment représentatives pour permettre d'évaluer l'exposition au plomb des enfants. La validité de cette hypothèse est analysée dans la partie "Analyse des incertitudes et variabilités" de ce rapport.

## 3. Considérations générales sur le plomb

### 3.1 LE PLOMB ET SES EFFETS SUR LA SANTÉ HUMAINE

#### 3.1.1 Modalités d'exposition de la population au plomb

La dernière étude d'imprégnation au plomb de la population française, réalisée par l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) et le Réseau national de santé publique (RNSP) [6], date de 1995-1996. Elle évaluait la moyenne géométrique nationale de la plombémie des enfants de 1 à 6 ans à 36 µg/l, et, à 2 % (84 000 enfants) la proportion d'enfants dont la plombémie était supérieure à 100 µg/l. De 1995 à 2002, la surveillance du saturnisme infantile a été très hétérogène selon les régions; elle a mis en évidence 5974 cas de saturnisme infantile sur cette période. Sur 2482 enfants testés autour de sites industriels, 296 (10,5 %) présentaient une plombémie supérieure à 100 µg/l, dont une large partie autour du site Métaleurop-Nord, où des dépistages systématiques ont été régulièrement mis en œuvre pendant plusieurs années [7].

Les peintures à base de céruse utilisées jusqu'à environ 1949 dans l'habitat constituent toujours la principale origine des cas (lorsqu'elles s'écaillent par l'humidité, le vieillissement ou lorsque des poussières de peinture sont disséminées par des travaux). D'autres sources d'exposition au plomb existent : des cas sont rapportés liés aux sites et sols pollués, à l'usage de cosmétiques traditionnels (khôl), à des loisirs et professions à risque, à l'eau du robinet, à l'usage de céramiques traditionnelles émaillées avec des sels de plomb, et à des objets en plomb ou contenant du plomb.

Les voies d'absorption du plomb sont principalement digestive et respiratoire. L'absorption percutanée n'est notable que pour les dérivés organiques. En population générale, l'absorption digestive prédomine. Pour les cas d'intoxication par le plomb, la principale source est constituée par des peintures anciennes contenant du plomb ; les enfants se contaminent en ingérant des écailles de peinture ou en portant à leur bouche leurs mains ou des objets contaminés par les poussières riches en plomb libérées par les peintures quand celles-ci se dégradent.

Dans un environnement industriel, une attention particulière doit être portée sur l'exposition *via* le sol et les poussières qui perdure après l'arrêt des émissions industrielles. Les particules du sol (directement ou *via* leur transfert vers les poussières du domicile), peuvent être ingérées par les adultes et par les enfants par contact main bouche non intentionnel, géophagie ou inhalation de poussières.

#### 3.1.2 Toxicocinétique

Chez l'adulte, 5 à 10 % du plomb ingéré sont absorbés alors que chez l'enfant, l'absorption est comprise entre 30 et 55 %. Les régimes carencés en fer ou en calcium l'augmentent.

Le plomb sanguin ne représente que 1 à 2 % de la quantité présente dans l'organisme. Dans le sang, 98 % du métal sont dans les globules rouges. Les tissus mous (surtout le rein, mais aussi le foie, la rate,

le cerveau) contiennent 5 à 10 % de la dose interne qui représentent la quasi-totalité du plomb biologiquement actif. Plus de 90 % du pool de plomb chez l'adulte (et plus de 75 % chez l'enfant) sont osseux. Dans l'os, seul le plomb présent au niveau de la moëlle est biologiquement actif. La plus grande partie du stock osseux est liée à l'os compact; ce stock de plomb osseux ne produit pas d'effet toxique, mais il peut être relargué massivement en cas de déminéralisation (ostéoporose, tumeur osseuse, immobilisation prolongée); de même, le pool de plomb biologiquement actif augmente pendant la grossesse et l'allaitement. Le plomb franchit facilement la barrière placentaire et à la naissance, les plombémies de la mère et de l'enfant sont peu différentes.

L'excrétion du plomb est principalement urinaire. L'excrétion lactée est faible. À l'arrêt de l'exposition au métal, la décroissance de la plombémie est biphasique avec une première période dont la demi-vie est voisine de 30 jours, et une phase terminale correspondant au compartiment osseux, de demi-vie supérieure à 10 ans. Ces demi-vies sont augmentées en cas d'insuffisance rénale.

#### 3.1.3 Effets toxiques

Le plomb perturbe de nombreuses voies métaboliques et différents processus physiologiques. Les principaux organes cibles sont le système nerveux central, les reins et la moëlle osseuse.

##### Effets sur le système nerveux central

Ils diffèrent selon l'importance de l'exposition.

Une intoxication massive peut provoquer une encéphalopathie avec hypertension intracrânienne se traduisant par une apathie, des céphalées, des vomissements, puis une confusion, une somnolence, des troubles de l'équilibre, suivis d'un coma et de convulsions pouvant conduire à la mort. Des séquelles neurologiques et comportementales importantes peuvent être observées : retard psychomoteur, épilepsie, cécité, hémiparésie. Ces formes graves de l'intoxication peuvent être observées lorsque la plombémie dépasse 700 µg/l chez l'enfant, 2000 µg/l chez l'adulte.

Des intoxications moins sévères peuvent être à l'origine d'irritabilité, de troubles du sommeil, d'anxiété, de perte de mémoire, de confusion et de fatigue; elles correspondent à des plombémies comprises entre 500 et 700 µg/l chez l'enfant.

Les effets infracliniques sont les plus courants et se traduisent par un retard léger du développement psychomoteur et une diminution de l'acuité auditive. Les travaux récents tendent à montrer que les effets neurotoxiques du plomb sont sans seuil; il existe une corrélation inverse entre la plombémie et le quotient intellectuel, qui persiste même lorsque la plombémie est inférieure à 100 µg/l [8].

Les troubles mentaux organiques induits par le plomb sont durables. Des études longitudinales ont montré que les individus intoxiqués pendant leur petite enfance conservent un déficit cognitif quelques années plus tard, et encore pendant l'adolescence et à l'âge adulte.

### Effets rénaux

Une exposition élevée peut être à l'origine d'une tubulopathie proximale avec syndrome de Toni-Debré-Fanconi (hyperaminoacidurie – glycosurie – hypercalciurie – hyperphosphaturie) ; ce tableau correspond à des contaminations massives avec une plombémie supérieure à 700 µg/l. Des atteintes tubulaires plus discrètes, se traduisant par une fuite urinaire de protéines de faible poids moléculaire et une enzymurie, peuvent être observées à des niveaux d'imprégnation plus faibles (dès 400 µg/l).

Une atteinte tubulo-interstitielle et glomérulaire responsable d'une insuffisance rénale chronique peut faire suite à une exposition prolongée à un niveau correspondant à une plombémie supérieure à 600 µg/l.

### Effets hématologiques

Le plomb a une action inhibitrice sur la synthèse de l'hémoglobine et peut provoquer des anémies normochromes et normocytaires. Il inhibe diverses enzymes et principalement la déshydratase de l'acide delta-aminolévulinique (ALA) et l'hème synthétase, ce qui entraîne une accumulation d'ALA dans le sang et les urines (ALAU) et des protoporphyrines-zinc dans les hématies (PPZ). Le plomb diminue également la durée de vie des hématies et modifie le métabolisme du fer. Les anémies des enfants intoxiqués par le plomb sont souvent hypochromes et microcytaires, parce qu'une carence en fer est fréquemment associée à l'intoxication saturnine.

### Effets sur les os

Une exposition chronique importante de l'enfant peut être à l'origine de bandes radio-opaques denses (versant métaphysaire des cartilages de conjugaison des os longs).

### Effets sur la reproduction

Les effets sont divers : hypofertilité masculine et en cas d'exposition pendant la grossesse : diminution du développement staturo-pondéral et psychomoteur de l'enfant, augmentation des cas d'hypotrophie et d'avortements spontanés, prématurité...

### Effets cancérogènes

Seules des études récentes chez l'adulte en milieu professionnel suggèrent un effet cancérigène du plomb (poumon, estomac et peut-être vessie). Le Centre international de recherche sur le cancer (Circ) a classé le plomb inorganique et ses composés dans le groupe 2A, celui des cancérigènes probables pour l'homme. Les preuves sont principalement issues des études animales et sont plus limitées en population humaines.

L'agence américaine pour la protection de l'environnement a classé ces mêmes composés dans le groupe 2B dans lequel sont classées les substances probablement cancérigènes pour l'homme.

### Autres effets

En cas d'intoxication massive, on peut parfois observer une hépatite cytolytique.

La colique du plomb est rare chez l'enfant, par contre des douleurs abdominales intermittentes sont plus fréquentes, associées à une constipation, voire à l'anorexie.

## 3.2 POPULATIONS À RISQUE

### 3.2.1 Les jeunes enfants

Lorsqu'ils sont exposés à la présence de plomb dans l'environnement, les enfants, particulièrement ceux âgés de moins de 6 ans, constituent une population à risque pour plusieurs raisons :

- pendant les premières années de sa vie, l'enfant porte spontanément les mains et les objets à la bouche. Il ingère ainsi une grande quantité de poussières. Dans certaines conditions, ce comportement peut aller jusqu'à un phénomène pathologique d'ingestion répétée de particules non alimentaires (syndrome de pica) telles que de la terre ou des écailles de peinture, pouvant être très riches en plomb ;
- près de 50 % du plomb ingéré passe dans le sang (10 % chez l'adulte) ;
- pour une même imprégnation, les effets toxiques du plomb sont plus importants et plus sévères que chez l'adulte en raison des processus de développement cérébral.

### 3.2.2 Les autres populations

Du fait du passage de la barrière placentaire, les **femmes enceintes** constituent également une population à risque en raison de la toxicité sur le fœtus.

Les **travailleurs exposés au plomb** subissent une imprégnation importante, susceptible d'entraîner des effets toxiques.

Lors d'une imprégnation chronique au long cours, comme c'est le cas notamment pour des **personnes âgées**, il peut y avoir mobilisation du plomb stocké dans les os vers les tissus mous lors des phénomènes de déminéralisation fréquents à cet âge.

## 3.3 DÉPISTAGE DE L'INTOXICATION PAR LE PLOMB

Un dépistage est une action de santé publique. Selon l'OMS, le dépistage consiste à identifier de manière présomptive, à l'aide de tests appliqués de façon systématique et standardisée, les sujets atteints d'une maladie ou d'une anomalie passée jusque-là inaperçue. Les tests de dépistage doivent permettre de faire le partage entre les personnes apparemment en bonne santé mais qui sont probablement atteintes de la maladie ou de l'anomalie donnée et celles qui en sont probablement exemptes.

En France, l'expertise collective de l'Inserm [9] a formulé les recommandations suivantes :

- mettre en place une stratégie de dépistage de l'intoxication au plomb chez les enfants vivant dans un habitat ancien dégradé ou à proximité d'un site industriel exposé ;
- mettre en place un dépistage ciblé sur les femmes enceintes dans les zones identifiées à risque.

La présente étude se limite à évaluer la pertinence de la mise en place d'un dépistage du saturnisme infantile chez les enfants de moins de 6 ans.

Bien que le plomb ait des effets sans seuil, il est admis que la plombémie témoignant d'une exposition élevée chez l'enfant est de 100 µg/l. L'objectif du dépistage est donc d'assurer la prise en charge des enfants qui présentent une plombémie supérieure à 100 µg/l :

- ces enfants doivent faire l'objet d'une surveillance biologique et de conseils diététiques ;
- les sources de plomb qui contribuent à l'exposition individuelle de l'enfant doivent être recherchées par une enquête environnementale

et des mesures individuelles pour réduire l'exposition doivent être recommandées ;

- parmi ces enfants, ceux dont la plombémie excède 250 µg/l doivent faire l'objet d'une prise en charge médicale car il peut être nécessaire de leur prescrire un traitement chélateur ; ils doivent être soustraits dès que possible à leurs sources d'exposition.

## 4. Caractérisation du site

### 4.1 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE

#### 4.1.1 Géographie, topographie, météorologie, hydrographie

Le site des manufactures de Baccarat se situe rue des cristalleries à Baccarat (54) à proximité du centre ville de la commune.

Nous renvoyons à la lecture des rapports Antea [11] et Socotec [1,2,12] détaillant le contexte géographique, topographique, météorologique et hydrographique du site.

#### 4.1.2 Occupation des sols et activités agricoles

En 1999, la commune de Baccarat comptait 4 744 habitants, contre 5 424 en 1982 (données Insee). Les logements construits avant 1949, et donc susceptibles d'émettre des poussières de peinture au plomb, représentent plus de 52 % du parc immobilier, soit 1 155 logements sur les 2 211 que compte la commune. Ce chiffre est plus élevé que la moyenne nationale des logements construits avant 1949 (33 %). Le nombre de logements individuels s'élève à 1 227.

Sur le secteur des cristalleries, des habitations individuelles avec jardins potagers coexistent avec des immeubles collectifs. Sont également présents à proximité deux écoles maternelles, une école primaire, un collège, des aires de jeux, une maison de repos.

D'après les données issues du recensement agricole réalisé en 2000, la surface agricole utile est de 111 ha dont 58 toujours en herbe pour une surface totale de 1 353 ha. Baccarat comptait 11 exploitations agricoles en 2000.

#### 4.1.3 Utilisation des aquifères locaux pour la production d'eau potable

Le site n'est pas situé à l'intérieur d'un périmètre de protection de captage en eau potable éloigné, rapproché ou immédiat.

Le captage le plus proche de l'usine se situe à environ 400 m au sud-est du site en amont hydraulique (forage des Brasseries). Un autre forage est recensé au nord-est du site à Gélacourt (54), à environ 2 km en aval.

La cristallerie dispose de deux puits privés pour l'alimentation en eau potable des équipements sanitaires de l'usine, l'alimentation en eau potable de la cité ouvrière voisine et les besoins en eau industrielle.

### 4.2 CARACTÉRISTIQUES DES ÉMISSIONS INDUSTRIELLES

#### 4.2.1 Historique des activités industrielles sur le site

En 1764, le Roi de France Louis XV autorise la fondation d'une verrerie dans le village de Baccarat (production de verre à vitre, de miroirs et de services de verres). En 1816, le premier four à cristal est mis en route. Plus de 3 000 personnes travaillaient alors sur le site<sup>1</sup>.

En 1835, les premières cheminées sont construites au dessus des fours. De 1851 jusque vers 1945 (la date d'arrêt effective n'est pas connue), une usine à gaz fonctionne pour les ateliers de fabrication. De 1951 à 1986, trois fours à coulée continue (A, B et C) sont mis en place ; ces fours sont toujours en activité [11,12].

En 2008, les manufactures de Baccarat emploient sur le site de Baccarat 700 personnes.

#### 4.2.2 Rejets aériens – émissions propres à la cristallerie

Les cristalleries réalisent périodiquement un contrôle de leurs rejets atmosphériques à la sortie des fours à coulée continue A, B et C et à la sortie du four à pots.

TABLEAU 1		RÉSULTATS D'ANALYSE DE PLOMB DANS LES REJETS ATMOSPHÉRIQUES DE LA CRISTALLERIE DE BACCARAT, CAMPAGNE 2005			
		Four à pots	Four A	Four B	Four C
Plomb particulaire et gazeux (mg/Nm <sup>3</sup> sec)	Valeur mesurée	6,5	2	0,6	0,5
	Valeur limite pour chacun des rejets canalisés (AP 1999-227)	5			
Plomb (kg/h)		0,517	0,014	0,003	0,005

Sources : Socotec et manufactures Baccarat [11].

<sup>1</sup> Source : [www.baccarat.fr](http://www.baccarat.fr) consulté le 17 avril 2008.

## 4.2.3 Rejets liquides

Le procédé industriel utilise de l'eau lors de la phase de travail à froid du cristal. Cette eau est traitée dans une station de traitement des eaux usées interne aux cristalleries.

## 4.2.4 Rejets solides

Absence de rejets solides.

## 4.3 CONTAMINATION DES MILIEUX D'EXPOSITION

### 4.3.1 Contamination de l'air

Airlor, association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air en Lorraine, a réalisé une campagne de mesure des concentrations atmosphériques de différents métaux (dont le plomb) spécifique au site de Baccarat. Quatre préleveurs automatiques de type Partisol plus ont été installés pour une durée de huit semaines (du 29 octobre au 24 décembre 2007) à proximité de la cristallerie sur des sites accueillant du public.

Le tableau 2 présente les résultats de la campagne d'Airlor pour chacun des sites de mesure [13].

### 4.3.2 Contamination des sols

Des prélèvements de sols ont été réalisés sur 22 points [1,2], répartis dans un rayon d'environ 500m autour de l'usine, en privilégiant les terrains à usages sensibles (écoles, espaces verts publics, vergers, potagers...).

Les prélèvements ont été réalisés selon les recommandations du protocole urbain d'échantillonnage des sols pollués par le plomb, publié par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) en mars 2004 [14]. Ces prélèvements portent sur la couche superficielle de sol au droit du point de prélèvement.

La cartographie des points et résultats associés est reportée en annexe.

Des concentrations inférieures à 100 mg/kg ont été détectées sur 9 points, dont l'école maternelle de la Baugerie (62,4 mg/kg).

Des concentrations comprises entre 100 et 200 mg/kg ont été détectées sur 4 points.

Des concentrations supérieures à 200 mg/kg de plomb ont été mises en évidence sur 9 points. Des concentrations de 228 et 267 mg/kg ont été mesurées respectivement dans l'école maternelle Humbépaire et dans l'école primaire de la Serre au niveau d'espaces verts (terre végétale à nue) dans les cours de ces établissements. La valeur maximum de 533 mg/kg a été mesurée au niveau d'un espace vert situé à proximité de la maison hospitalière.

Il est à noter que les évaluations simplifiée et détaillée des risques [10,11] portant sur le site même de la cristallerie et de son ancienne usine à gaz mettent en évidence des concentrations en plomb dans les sols plus importantes. Néanmoins, ces valeurs n'ont pas été prises en compte dans la présente étude car i) elles n'ont pas été considérées comme représentatives de l'exposition de la population (emprise du site des cristalleries) et ii) elles portent sur des sondages réalisés entre 0 et 2 m.

### 4.3.3 Contamination des aliments

Des analyses ont été réalisées sur des végétaux prélevés dans des jardins à proximité de la cristallerie (tableau 3 et carte en annexe) [1,2].

Les résultats d'analyse sont comparés aux teneurs maximales autorisées par la réglementation européenne (règlement CE n°118/2006 de la commission du 19 décembre 2006).

TABLEAU 2	RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE DES CONCENTRATIONS EN PLOMB ATMOSPHÉRIQUE, BACCARAT 2007				
	Moyenne (ng.m <sup>3</sup> )	Maximum	Minimum	Valeur limite réglementaire (décret, n°2002-213)	Valeur seuil guide InVS [3]
Camping municipal	99,1	227,9	3,3	500	200
École communale	111,0	367,4	10,5		
Collège	98,7	362,2	4,7		
Maison de repos	451,0	1 002,4	93,5		

Source : Airlor [13].

**TABLEAU 3** RÉSULTATS D'ANALYSE DE PLOMB DANS LES VÉGÉTAUX, BACCARAT 2007 [1,2]

Zone de prélèvement	Type de végétaux	Plomb mg/kg MF	Règlement n° 1881/2006
Jardin A	Carottes	0,15	0,10
	Salade	< 0,10	0,30
Jardin B	Carottes	0,30	0,10
	Salade	1,43	0,30
Jardin C	Carottes	4,20	0,10
	Choux	0,85	0,30

Les concentrations mesurées dans les végétaux sont supérieures aux teneurs maximales réglementaires pour 5 analyses sur 6 ; le jardin C présente les concentrations les plus élevées.

Néanmoins, il a été précisé oralement par Socotec que ces analyses ont été effectuées sur végétaux dont seul le surplus de terre a été enlevé, les légumes n'ayant été ni lavés ni épluchés. Il est donc considéré que ces valeurs, mesurées dans des végétaux qui n'ont pas été préparés dans les conditions proches de la façon habituelle de les consommer, ne sont pas représentatives de l'exposition réelle. L'ingestion de légumes produits localement n'est donc pas envisagée dans la présente étude.

#### 4.3.4 Contamination de l'eau d'adduction

Les analyses du contrôle sanitaire des eaux réalisé par la Ddass de Meurthe-et-Moselle mettent en évidence des eaux conformes vis-à-vis du paramètre plomb depuis 2004 sur le réseau de la ville de Baccarat (valeurs comprises entre 0 et 3 µg/l).

Par ailleurs, le caractère parfois légèrement agressif de l'eau couplé à la présence probable de canalisations ou branchements au plomb peut dans certaines conditions conduire à la présence de plomb dans l'eau.

En 2007, sur les unités de distribution d'eau destinée à la consommation humaine (EDCH) alimentant la commune de Baccarat, les résultats concernant l'agressivité ont été les suivants.

**TABLEAU 4** ESTIMATION DE L'AGRESSIVITÉ DES EAUX DESTINÉES À LA CONSOMMATION HUMAINE ALIMENTANT LA COMMUNE DE BACCARAT, 2007

Unité de distribution	pH in situ	Delta pH	Caractérisation de l'eau <sup>2</sup>
Baccarat, rive droite	7,4	0,44	Eau aggressive
Baccarat, rive gauche bas	8,2	0,49	Eau aggressive
Baccarat, rive gauche haut	7,9	1,29	Eau aggressive

Source : Ddass de Meurthe-et-Moselle.

À noter que des mesures de plomb ont été réalisées en mai 1999, en sortie de robinet chez neuf particuliers de Baccarat et Lachapelle village (même unité de distribution que Baccarat rive gauche haut). Les résultats de cette campagne sont présentés, en µg/l, dans le tableau suivant.

**TABLEAU 5** RÉSULTATS D'ANALYSE DE PLOMB DANS LES EAUX DESTINÉES À LA CONSOMMATION HUMAINE, COMMUNE DE BACCARAT, MAI 1999

Unité : µg/l	1 <sup>er</sup> jet*	2 <sup>e</sup> jet *	Limité de qualité (arrêté du 11 janvier 2007 NOR : SANP0720201A)
Concentration maximale	35	10	25
Concentration minimale	0	0	(jusqu'au 25/12/2013)
Concentration moyenne	7,8	4	

Source : Ddass de Meurthe-et-Moselle.

\* Le premier jet est prélevé le matin immédiatement avant toute utilisation d'eau (stagnation prolongée), le deuxième jet est prélevé après une stagnation contrôlée de 30 minutes.

<sup>2</sup> L'agressivité d'une eau peut être estimée par son "Delta pH" ( $\Delta$  pH) : différence entre le pH de l'eau mesuré lors du prélèvement et le pH d'équilibre calco-carbonique calculé selon la méthode de Legrand et Poirier. D'après la circulaire du ministère chargé de la Santé du 23 janvier 2007 relative à la mise en œuvre des arrêtés du 11 janvier 2007 concernant les eaux destinées à la consommation humaine, une eau est considérée comme aggressive si son  $\Delta$  pH est supérieur à 0,3.

## 5. Zone d'étude et population concernée

### 5.1 ZONE D'ÉTUDE

Compte tenu des résultats d'analyse, la zone d'étude retenue est le centre-ville de la commune de Baccarat.

### 5.2 POPULATION CONCERNÉE

La population à risque pouvant nécessiter un dépistage est constituée par les enfants de moins de 6 ans :

- habitant à Baccarat;
- scolarisés à Baccarat;
- dont les parents travaillent à la cristallerie et sont exposés au plomb.

D'après le recensement Insee de 1999, le nombre d'enfants de moins de 6 ans sur la commune de Baccarat s'élève à 356 enfants. Sur ces 356 enfants, 175 enfants étaient scolarisés à Baccarat.

Sur les 700 d'employés de l'usine, au maximum 300 sont plus particulièrement exposés au plomb (source : médecine du travail).

### 5.3 INFORMATIONS SANITAIRES

Le Centre antipoison et de toxicovigilance du CHU de Nancy nous a indiqué qu'entre 1997 et 2006, un enfant a fait l'objet d'un dosage de plombémie sur la commune de Baccarat : ce dosage réalisé en 1997 mettait en évidence une plombémie de 10 µg/l.

D'après la médecine du travail, les employés mentionnés ci-dessus font l'objet d'une surveillance biologique de leur exposition au plomb au minimum tous les ans. La valeur maximale en exposition professionnelle (400 µg/L chez les hommes, 300 µg/L chez les femmes) peut être ponctuellement dépassée ; les ouvriers concernés sont alors déplacés sur un poste non exposé au plomb. Par ailleurs, les concentrations en plomb atmosphérique dans les ateliers font l'objet d'un suivi prévu par le Code du travail. En matière de prévention, le risque plomb est systématiquement abordé lors de la visite d'embauche et des visites annuelles. Les consignes d'hygiène sont alors rappelées (se laver les mains, ne pas rapporter ses vêtements professionnels au domicile...).

## 6. Estimation des plombémies attendues

### 6.1 PRINCIPE DU CALCUL

Les plombémies attendues ont été estimées à partir de la dose hebdomadaire de plomb ingéré *via* les aliments, le sol et les poussières en utilisant la relation plomb ingéré/plomb sanguin recommandée par l'OMS :

$$Pbs_{att} = D_{heb} \times 1,6/7 \quad \text{Équation 1}$$

où :

- $Pbs_{att}$  : plombémie attendue, exprimée en  $\mu\text{g/l}$ ;
- $D_{heb}$  : Dose hebdomadaire ingérée, exprimée en  $\mu\text{g/semaine}$ .

Cette relation suppose que la biodisponibilité du plomb contenu dans le sol est égale à celle du plomb contenu dans les aliments, ce qui majore l'exposition. L'actualisation récente des connaissances dans ce domaine justifie de retenir un facteur de biodisponibilité du sol de 3/5 par rapport à l'alimentation [4].

L'équation 1 devient alors :

$$Pbs_{att} = ((D_{heb\ sol} \times 0,6) + D_{heb\ alimentation}) \times 1,6/7 \quad \text{Équation 2}$$

La contribution à la plombémie des concentrations atmosphériques a été prise en compte lorsque ces concentrations dépassent  $0,2 \mu\text{g/m}^3$ .

Dans ce cas, l'équation devient :

$$Pbs_{att} = ((D_{heb\ sol} \times 0,6) + D_{heb\ alimentation}) \times 1,6/7 + (CMA \times 19,2) \quad \text{Équation 3}$$

où CMA est la concentration atmosphérique en plomb, exprimée en  $\mu\text{g/m}^3$ .

### 6.2 SÉLECTION DES SCÉNARIOS D'EXPOSITION

Le calcul des plombémies attendues est effectué pour deux catégories de population :

- les enfants de 2 ans vivant au voisinage de l'installation, allant ou non en crèche dans la commune;
- les enfants de 6 ans vivant dans la commune et allant à l'école.

Pour chacune de ces catégories, quatre scénarios sont envisagés :

- estimation moyenne : enfant vivant dans une zone moyennement contaminée;
- estimation environnement défavorable : enfant vivant dans une zone fortement contaminée;
- estimation comportement défavorable : enfant vivant dans une zone moyennement contaminée, ingérant plus de poussières et de particules du sol;
- estimation ingestion eau contaminée : enfant vivant dans une zone moyennement contaminée, ingérant de l'eau contenant du plomb.

### 6.3 PARAMÈTRES DU MODÈLE

La dose d'exposition hebdomadaire  $D_{heb}$  est fonction de la durée de contact avec les milieux (notés  $i$ ) par les différentes voies (notées  $j$ ), de la fréquence des contacts au cours de la période d'exposition et de la concentration du polluant dans les milieux.

Pour un milieu  $i$  et une voie  $j$  :

$$E_{ij} = C_i \cdot Q_{ij} \cdot F_{ij} \cdot T$$

où :

- $E_{ij}$  : dose hebdomadaire d'exposition liée au milieu  $i$  par la voie d'exposition  $j$  (mg ou  $\mu\text{g/semaine}$ );
- $C_i$  : concentration du contaminant dans le milieu  $i$  (eau, sol...);
- $Q_{ij}$  : quantité de milieu  $i$  administré par la voie  $j$  par semaine.

Pour certaines voies, la quantité administrée s'exprime sous la forme  $Q_{ij} = Q_h \cdot t$  :

- $Q_h$  : quantité de milieu administré par heure;
- $F_{ij}$  : fraction de polluant absorbée pour le milieu  $i$  et la voie  $j$ , par rapport à la voie ingestion.

On prendra  $F=0,3$  pour les sols et les poussières et  $F=0,5$  pour l'alimentation (incluant l'ingestion d'eau potable).

#### 6.3.1 Facteurs d'exposition

Les durées passées aux différents lieux de vie sur une semaine et les taux d'administration des milieux utilisés en fonction de l'âge sont indiqués dans les tableaux ci-dessous.

TABLEAU 6	TEMPS (EN HEURE) PASSÉ AUX DIFFÉRENTS LIEUX DE VIE SUR UNE SEMAINE, SELON LES SCÉNARIOS D'EXPOSITION [3,4]	
	Enfant de 2 ans	Enfant de 6 ans
Sommeil	70	70
Domicile intérieur	84	60
Domicile extérieur	14	6
École intérieur	Négligeable	24
École extérieur	Négligeable	8

TABLEAU 7	TAUX D'ADMINISTRATION MOYENS [EXTRÊMES] DES MILIEUX UTILISÉS EN FONCTION DE L'ÂGE [3,4]	
	Enfant de 2 ans	Enfant de 6 ans
Eau (l/semaine)	4,3	5,2
Sol extérieur (mg/h d'activité)*	20 [80]	10 [40]
Poussières intérieures (mg/h d'activité)	5 [20]	0,25 [1]

\* Excluant le temps de sommeil.

L'apport moyen en plomb *via* l'alimentation et l'eau est estimé à 90 µg/semaine pour les enfants de 2 ans comme pour les enfants de 6 ans.

### 6.3.2 Données physiologiques

Le poids moyen retenu est respectivement de 12 kg pour un enfant de 2 ans et de 20 kg pour un enfant de 6 ans [3].

### 6.3.3 Données environnementales

Pour les scénarios impliquant des enfants dans une zone moyennement contaminée, la concentration en plomb dans les sols extérieurs est égale à la médiane des concentrations mesurées, soit 144,5 mg/kg.

Pour les scénarios "environnement défavorable", la concentration en plomb dans les sols extérieurs est égale à la valeur haute de l'intervalle de confiance à 95 % de la distribution des concentrations en plomb. On estime en effet que la concentration maximale mesurée sur le site n'est pas forcément représentative de la réalité, mais que les concentrations mesurées (hors valeurs aberrantes) suivent une distribution log-normale. Dans le cas présent, la concentration retenue pour ces scénarios est de 400,3 mg/kg.

En l'absence de mesures réalisées à l'intérieur des habitations, on estime que la concentration en plomb dans les poussières à l'intérieur des maisons est égale à 70 % de la concentration extérieure. Pour

la zone moyennement contaminée, la concentration intérieure est donc de 101,5 mg/kg, pour la zone fortement contaminée, cette concentration est de 280,2 mg/kg.

Pour le scénario "ingestion d'eau contaminée", la concentration en plomb retenue dans les eaux est de 35 µg/l.

La concentration atmosphérique est prise en compte dans le scénario "environnement défavorable" : la valeur moyenne spécifique au site le plus défavorable de la campagne Airlor (maison de repos) est retenu. Pour les autres scénarios, la valeur moyenne des concentrations moyennes des quatre points de mesure de la campagne Airlor étant inférieure à 0,2 µg/m<sup>3</sup>, la concentration atmosphérique n'est pas considérée.

## 6.4 RÉSULTATS DES PLOMBÉMIES ATTENDUES

Les résultats des plombémies attendues chez les enfants de 2 ans et les enfants de 6 ans figurent ci-après.

Pour les enfants de 2 ans, les plombémies attendues varient de 32 à 66 µg/l.

Pour les enfants de 6 ans, les plombémies attendues varient de 25 à 65,5 µg/l.

TABLEAU 8 PLOMBÉMIES ESTIMÉES CHEZ LES ENFANTS DE 2 ANS								
Lieu	Estimation moyenne		Estimation environnement défavorable		Estimation comportement défavorable		Estimation ingestion eau contaminée	
	Domicile (intérieur)	Domicile (extérieur)	Domicile (intérieur)	Domicile (extérieur)	Domicile (intérieur)	Domicile (extérieur)	Domicile (intérieur)	Domicile (extérieur)
Temps passé (h/semaine)	84	14	84	14	84	14	84	14
Quantité de sol/poussières ingérée (mg/h)	5	20	5	20	20	80	5	20
Teneur en plomb sol/poussières (mg/kg)	101,15	144,5	280,21	400,3	101,15	144,5	101,15	144,5
Dose hebdomadaire (µg/semaine)	42,5	40,5	117,7	112,1	169,9	161,8	42,5	40,5
Concentration atmosphérique (µg/m <sup>3</sup> )	< 0,2		0,451		< 0,2		< 0,2	
Alimentation + eau (µg/semaine)	90		90		90		235,25	
<b>Dose hebdomadaire (µg/semaine)</b>	<b>139,8</b>		<b>227,9</b>		<b>289,1</b>		<b>285,0</b>	
<b>Plombémie attendue (µg/l)</b>	<b>31,9</b>		<b>60,7</b>		<b>66,1</b>		<b>65,1</b>	

TABLEAU 9

PLOMBÉMIES ESTIMÉES CHEZ LES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS

Lieu	Estimation moyenne				Estimation environnement défavorable			
	Domicile (intérieur)	Domicile (extérieur)	École (intérieur)	École (extérieur)	Domicile (intérieur)	Domicile (extérieur)	École (intérieur)	École (extérieur)
Temps passé (h/semaine)	60	6	24	8	60	6	24	8
Quantité de sol/poussières ingérée (mg/h)	0,25	10	0,25	10	0,25	10	0,25	10
Teneur en plomb (mg/kg)	101,15	144,5	186,9	267	280,21	400,3	280,21	400,3
Dose hebdomadaire (µg/semaine)	1,5	8,7	1,1	21,4	4,2	24,0	1,7	32,0
Concentration atmosphérique (µg/m <sup>3</sup> )	< 0,2				0,451			
Alimentation + eau (µg/semaine)	90				90			
<b>Dose hebdomadaire (µg/semaine)</b>	<b>109,6</b>				<b>127,2</b>			
<b>Plombémie attendue (µg/l)</b>	<b>25,1</b>				<b>37,7</b>			
Lieu	Estimation comportement défavorable				Estimation ingestion eau			
	Domicile (intérieur)	Domicile (extérieur)	École (intérieur)	École (extérieur)	Domicile (intérieur)	Domicile (extérieur)	École (intérieur)	École (extérieur)
Temps passé (h/semaine)	60	6	24	8	60	6	24	8
Quantité de sol/poussières ingérée (mg/h)	1	40	1	40	0,25	10	0,25	10
Teneur en plomb (mg/kg)	101,15	144,5	186,9	267	101,15	144,5	186,9	267
Dose hebdomadaire (µg/semaine)	6,1	34,7	4,5	85,4	1,5	8,7	1,1	21,4
Concentration atmosphérique (µg/m <sup>3</sup> )	< 0,2				< 0,2			
Alimentation + eau (µg/semaine)	90				266,75			
<b>Dose hebdomadaire (µg/semaine)</b>	<b>168,4</b>				<b>286,4</b>			
<b>Plombémie attendue (µg/l)</b>	<b>38,5</b>				<b>65,5</b>			

## 7. Analyse des incertitudes et des variabilités

### 7.1 LIMITES LIÉES À LA MÉTHODE

L'utilisation de scénarios d'exposition et de coefficients moyens d'absorption aboutit à l'estimation d'une prévision de plombémie moyenne par scénario. Or, les modalités d'exposition varient d'un individu à l'autre (volume respiratoire, taux d'ingestion de poussières, alimentation, environnement, poids corporel...). Elles sont approchées dans cette démarche par des estimations hautes de la dose ingérée, correspondant à un environnement ou un comportement défavorable.

### 7.2 LIMITES LIÉES AUX DONNÉES

Le nombre de mesures de plomb dans le sol et l'échantillonnage retenu permettent de cartographier les concentrations en plomb autour de la cristallerie avec une assez bonne représentativité.

Le protocole d'échantillonnage des végétaux produits sur place a été considéré comme non représentatif de l'exposition réelle de la population (légumes non lavés, non épluchés). Aussi, un scénario "ingestion de légumes autoproduits" n'a pu être envisagé. Si une surveillance environnementale portant sur des végétaux produits était imposé à l'industriel au titre de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, il conviendrait de se référer au "Guide d'échantillonnage des plantes potagères dans le cadre des diagnostics environnementaux – Document de travail piloté par l'Ademe et l'Ineris – Version 0. 2007"<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> [www.sites-pollues.ecologie.gouv.fr/Documents/Diagnostic/Guide\\_Echantillonnage\\_Veg\\_V0.pdf](http://www.sites-pollues.ecologie.gouv.fr/Documents/Diagnostic/Guide_Echantillonnage_Veg_V0.pdf)

## 8. Évaluation de la pertinence d'un dépistage et recommandations

Les plombémies attendues calculées dans cette étude sont inférieures aux seuils justifiant la mise en place d'un dépistage selon le guide InVS : 100 µg/l pour une situation moyenne, 250 µg/l pour les scénarios portant sur des comportements défavorables.

Au vu des données disponibles et exploitables, il ne semble donc pas pertinent de préconiser un dépistage systématique des enfants habitant à proximité de la cristallerie de Baccarat.

Bien qu'un dépistage systématique ne soit pas préconisé pour les enfants vivant à proximité de la cristallerie, il n'est pas exclu que le plomb présent dans les sols provoque une élévation modérée de leur plombémie. Les concentrations retrouvées dans les sols et dans l'air justifient des mesures de réduction des expositions :

- empêcher l'accès ou décaisser et couvrir les parcelles de sol contaminé au niveau des écoles primaires et maternelle (valeurs mesurées à environ 250 mg/kg MS) ;
- informer la population locale en rappelant les règles d'hygiène (lavage des mains, lavage et épluchage des légumes), notamment pour les riverains cultivant leurs potagers à proximité de la cristallerie ;
- réaliser les travaux de mise en conformité imposés au titre de la législation des installations classées et concernant la limitation des concentrations en plomb dans les rejets atmosphériques.

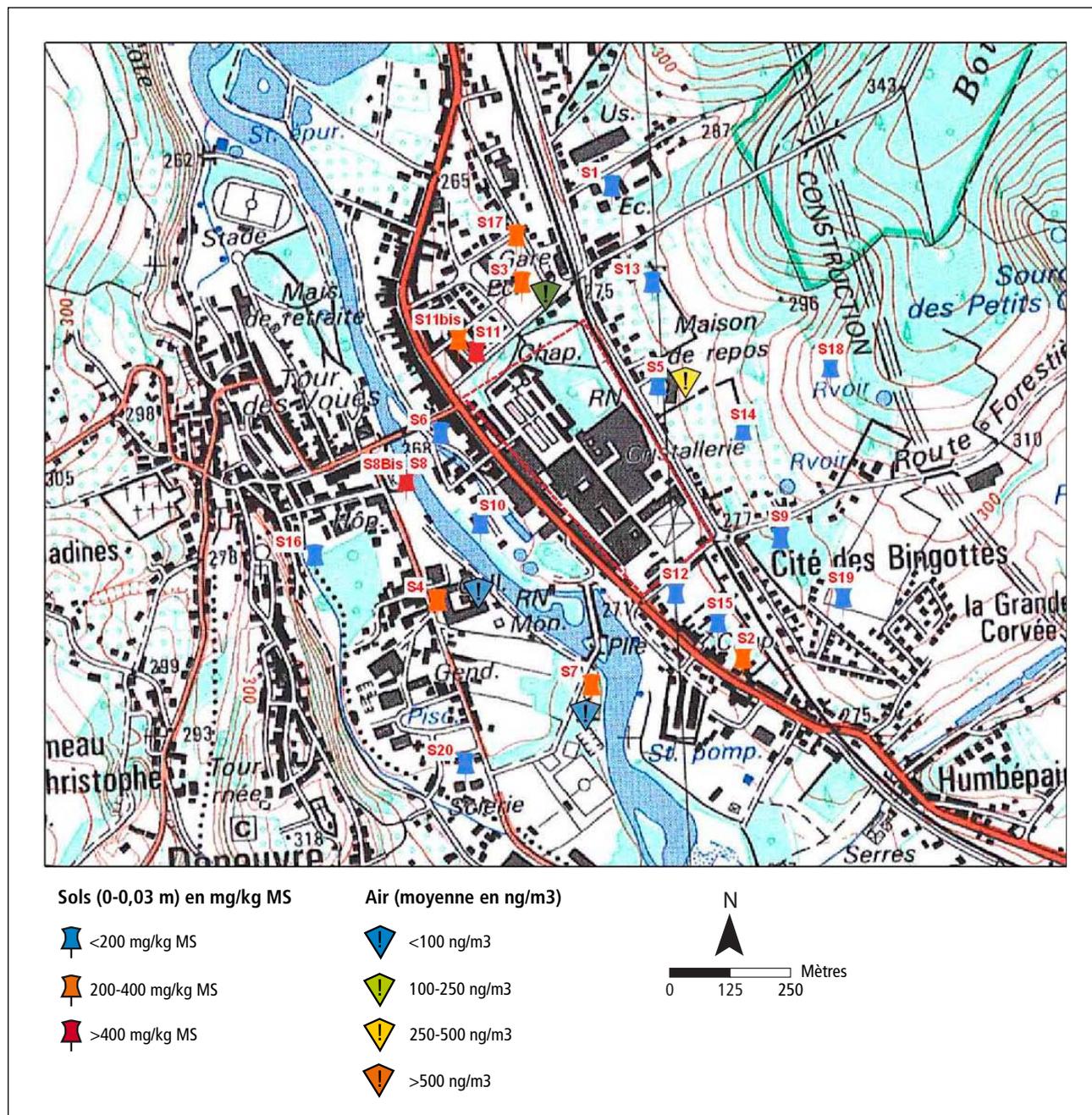
Par ailleurs, l'eau destinée à la consommation humaine étant un vecteur d'exposition potentielle au plomb, il conviendrait de rappeler à la collectivité responsable de la distribution d'eau la nécessité de disposer d'un système de neutralisation des eaux permettant de garantir le respect du paramètre agressivité. En outre, une bonne information des usagers sur les risques liés aux branchements et réseaux intérieurs en plomb doit être assurée.

Enfin, la coexistence, au niveau de la commune de Baccarat, d'un certain nombre de facteurs de risque d'exposition des enfants au plomb, contamination de l'environnement, habitat ancien et exposition professionnelle potentielle des parents, justifie d'informer et de sensibiliser les médecins généralistes et les pédiatres du secteur sur ces facteurs spécifiques du risque saturnin. Cette sensibilisation des professionnels médicaux leur permettra d'évaluer pour chaque enfant et pour les femmes enceintes la pertinence de prescrire un dépistage individuel. Cette recommandation rejoint le "Guide pratique de l'intoxication au plomb chez l'enfant et la femme enceinte" [15] qui conseille de rechercher les facteurs de risque à l'occasion des visites médicales.

# Références bibliographiques

- [1] Socotec industries. Cristalleries de Baccarat – étude de pollution relative à une contamination au plomb – dossier n° 2 05984/1 intervention 06/16765 – octobre 2006.
- [2] Socotec industries. Cristalleries de Baccarat – étude de pollution relative à une contamination au plomb – dossier n° S230668 intervention 07/48879 – août 2007; "complément légumes" du 19/10/07.
- [3] InVS, Cire Ouest. Dépistage du saturnisme infantile autour des sources industrielles de plomb. Tome 1 : analyse de la pertinence de la mise en œuvre d'un dépistage : du diagnostic environnemental à l'estimation des expositions. Édition InVS, 2002.
- [4] Gloennec P, Prouvost H, Declercq C. Erratum concernant le guide méthodologique "Dépistage du saturnisme infantile autour des sources industrielles de plomb. Tome 1 : analyse de la pertinence de la mise en œuvre d'un dépistage : du diagnostic environnemental à l'estimation des expositions". Édition InVS, 2004.
- [5] InVS. Erratum concernant le guide méthodologique "Dépistage du saturnisme infantile autour des sources industrielles de plomb. Tome 1 : analyse de la pertinence de la mise en œuvre d'un dépistage : du diagnostic environnemental à l'estimation des expositions". Édition InVS, 2006.
- [6] Inserm, RNSP. Surveillance de la population française vis-à-vis du risque saturnin. Rapport final. RNSP, 1997.
- [7] Gloennec P. Aide à la décision d'un dépistage systématique du saturnisme infantile autour des sites industriels en France. Université de Rennes 1, 2006.
- [8] InVS. Intérêt d'une limitation des usages du plomb dans certains produits de consommation – Note technique. Édition InVS, 2008.
- [9] Inserm. Plomb dans l'environnement : quels risques pour la santé ? Édition Inserm, 1999.
- [10] Société française de santé publique, Société française de pédiatrie. Intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte. Conférence de consensus. Société française de santé publique, Société française de pédiatrie, editors, 2004.
- [11] Antea. Évaluation simplifiée des risques, phase A et B – Rapports A 21470/A et A 27312/A, 2004.
- [12] Socotec industries. Cristalleries de Baccarat, ancienne usine à gaz – Diagnostic approfondi et évaluation détaillée des risques pour la santé humaine – Projet 149465 AGR n°20673157 – Octobre 2005.
- [13] Airlor. Campagne d'analyse des concentrations atmosphériques en métaux, commune de Baccarat – Avril 2008.
- [14] BRGM. Protocole d'échantillonnage des sols pollués par le plomb. BRGM, 2004.
- [15] Direction générale de la santé. L'intoxication au plomb de l'enfant et de la femme enceinte : guide pratique. 2006.

## Annexe - Manufacture de Baccarat – Synthèse des investigations environnementales au plomb



Sources : IGN scann 25, Airlor, Socotec.

Mise en forme : DRASS de Lorraine - service santé environnement.

## Évaluation de l'exposition au plomb des enfants résidant autour de la cristallerie de Baccarat (54)

### Pertinence de la mise en place d'un dépistage du saturnisme infantile

L'un des objectifs du Plan national santé environnement (2004-2008) est de réduire le nombre de cas de saturnisme, notamment liés à une activité industrielle. Dans ce cadre, l'ensemble des cristalleries lorraines ont dû faire établir un diagnostic de l'état des sols aux environs de leurs installations, afin de déterminer si des populations pouvaient être exposées de manière importante à des sols contaminés au plomb.

Pour la cristallerie de Baccarat, les conclusions de ce diagnostic ont été communiquées à la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales de Meurthe-et-Moselle qui a ensuite sollicité la Cire (Cellule interrégionale d'épidémiologie) Est afin d'évaluer la pertinence de la mise en place d'un dépistage du saturnisme infantile autour de ce site.

L'étude menée par la Cire a permis d'évaluer l'exposition au plomb des enfants résidant autour de la cristallerie de Baccarat à partir des données de concentration en plomb tellurique. La méthodologie utilisée est celle développée par l'Institut de veille sanitaire (guides sur le dépistage du saturnisme infantile autour des sources industrielles de plomb). Les résultats mettent en évidence une plombémie infantile attendue largement inférieure à 100 µg/l. Un dépistage du saturnisme infantile n'a donc pas été préconisé.

Cependant, vu les concentrations mesurées en plomb, des recommandations ont été émises : mise en conformité des rejets de la cristallerie, interdiction d'accès ou couverture des parcelles de sol contaminé au plomb au niveau d'une école primaire, rappel des règles d'hygiène pour les personnes cultivant leur potager et sensibilisation des médecins généralistes du secteur.

**Mots clés :** saturnisme, plomb, enfant, dépistage, site industriel, pollution atmosphérique, pollution sol, contamination aliment, pollution hydrique

## Évaluation of lead exposure in children living around the Baccarat (54) crystal plant – Relevance of establishing lead poisoning screening in children

*One of the objectives of the 2004-2008 National Environmental Health Plan is to reduce the number of lead poisoning cases, especially those related to industrial activities. In this context, all the crystal plants located in the Lorraine region had to establish a diagnosis on their soils condition around their facilities to determine if populations could be significantly exposed to lead-contaminated soil.*

*Regarding the Baccarat crystal plant, the findings of this diagnosis were reported to the Meurthe-et-Moselle local health authorities, who then contacted the Interregional Epidemiology Unit (CIRE) to assess the relevance of establishing lead poisoning screening in children around this facility. The study conducted by the CIRE contributed to assess lead exposure in children living near the Baccarat crystal plant based on data from telluric lead concentration. The methodology used is the one developed by the French Institute for Public Health Surveillance (InVS) (guides on lead poisoning screening in children around industrial sources of lead). The results highlight an expected blood lead concentration in children of under 100 µg/l. Screening for lead poisoning in children was not recommended. However, given the measured lead concentrations, recommendations were issued: upgrading the crystal plant lead discharges, prohibiting access or coverage of lead contaminated soils in a primary school, reminding hygiene rules for people cultivating their garden, and raising awareness of GPs in the area.*

Citation suggérée :

Le Bouard J, Janin C. Évaluation de l'exposition au plomb des enfants résidant autour de la cristallerie de Baccarat (54). Pertinence de la mise en place d'un dépistage du saturnisme infantile. Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire, avril 2009, 18 p. Disponible sur : [www.invs.sante.fr](http://www.invs.sante.fr)

**INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE**

12 rue du Val d'Osne

94 415 Saint-Maurice Cedex France

Tél. : 33 (0)1 41 79 67 00

Fax : 33 (0)1 41 79 67 67

[www.invs.sante.fr](http://www.invs.sante.fr)

ISSN : 1958-9719

ISBN NET : 978-2-11-098672-6

Réalisé par Diadeis-Paris

Dépôt légal : avril 2009