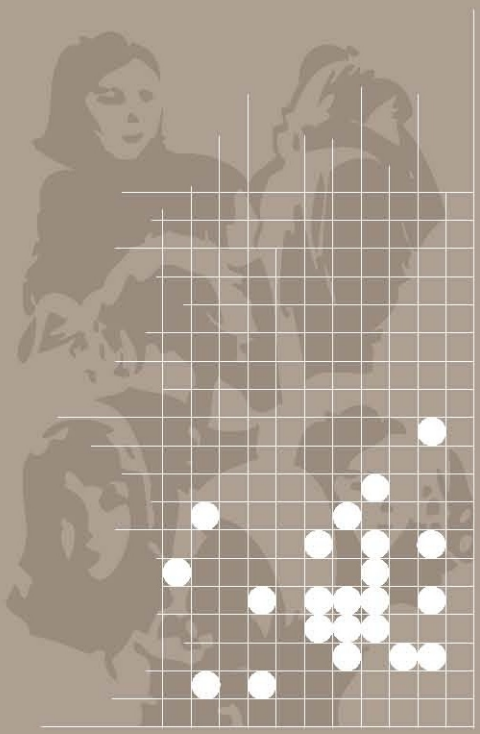


Saturnisme

Quelles stratégies de dépistage chez l'enfant ?

Expertise opérationnelle

INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE

Instituts thématiques Inserm

Institut national de la santé et de la recherche médicale

Saturnisme

Quelles stratégies de dépistage chez l'enfant ?

Saturnisme
Quelles stratégies de dépistage chez l'enfant ?

ISBN 978-2-85598-865-9

© Les éditions Inserm, 2008 101 rue de Tolbiac, 75013 Paris

Dans la même collection

- Lombalgies en milieu professionnel. Quels facteurs de risques et quelle prévention ? 2000
- Dioxines dans l'environnement. Quels risques pour la santé ? 2000
- Hormone replacement therapy. Influence on cardiovascular risk ? 2000
- Rythmes de l'enfant. De l'horloge biologique aux rythmes scolaires. 2001
- Susceptibilités génétiques et expositions professionnelles. 2001
- Éducation pour la santé des jeunes. Démarches et méthodes. 2001
- Alcool. Effets sur la santé. 2001
- Cannabis. Quels effets sur le comportement et la santé ? 2001
- Asthme. Dépistage et prévention chez l'enfant. 2002
- Déficits visuels. Dépistage et prise en charge chez le jeune enfant. 2002
- Troubles mentaux. Dépistage et prévention chez l'enfant et l'adolescent. 2002
- Alcool. Dommages sociaux, abus et dépendance. 2003
- Hépatite C. Transmission nosocomiale. État de santé et devenir des personnes atteintes. 2003
- Santé des enfants et des adolescents, propositions pour la préserver. Expertise opérationnelle. 2003
- Tabagisme. Prise en charge chez les étudiants. 2003
- Tabac. Comprendre la dépendance pour agir. 2004
- Psychothérapie. Trois approches évaluées. 2004
- Déficiences et handicaps d'origine périnatale. Dépistage et prise en charge. 2004
- Tuberculose. Place de la vaccination dans la maladie. 2004
- Suicide. Autopsie psychologique, outil de recherche en prévention. 2005
- Cancer. Approche méthodologique du lien avec l'environnement. 2005
- Trouble des conduites chez l'enfant et l'adolescent. 2005
- Cancers. Pronostics à long terme. 2006
- Éthers de glycol. Nouvelles données toxicologiques. 2006
- Déficits auditifs. Recherches émergentes et applications chez l'enfant. 2006
- Obésité. Bilan et évaluation des programmes de prévention et de prise en charge. 2006
- La voix. Ses troubles chez les enseignants. 2006
- Dyslexie, dysorthographie, dyscalculie. Bilan des données scientifiques. 2007
- Maladie d'Alzheimer. Enjeux scientifiques, médicaux et sociétaux. 2007
- Croissance et puberté. Évolutions séculaires, facteurs environnementaux et génétiques. 2007
- Activité physique. Contextes et effets sur la santé. 2008
- Autopsie psychologique. Mise en œuvre et démarches associées. 2008

Ce logo rappelle que le code de la propriété intellectuelle du 1er juillet 1992 interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants-droits.
Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique.

Toute reproduction, partielle ou totale, du présent ouvrage est interdite sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20 rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).

Couverture: conception graphique © Frédérique Koulikoff, DISC Inserm

Saturnisme

Quelles stratégies de dépistage chez l'enfant ?

Expertise opérationnelle

INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE

Instituts thématiques

Inserm
Institut national de la santé et de la recherche médicale

Cet ouvrage présente les travaux du groupe de travail réuni par l'Inserm et l'Institut de veille sanitaire (InVS) dans le cadre de la procédure d'expertise opérationnelle pour répondre à la demande de la Direction générale de la santé concernant les stratégies de dépistage du saturnisme chez l'enfant. Il constitue un prolongement et un complément de l'expertise collective publiée en 1999 intitulée « Plomb dans l'environnement : quels risques pour la santé ? ».

Le Centre d'expertise collective de l'Inserm a assuré la coordination de cette expertise en partenariat avec l'Institut de veille sanitaire.

Groupe de travail et auteurs

Philippe BRETIN, Département santé-environnement, Institut de veille sanitaire (InVS), Saint Maurice

Olivier CHANEL, CNRS, Groupement de recherche en économie quantitative d'Aix-Marseille (Greqam)

Jacques CHEYMOL, Pédiatre libéral, Clichy

Benoît COTTRELLE, Cellule interrégionale d'épidémiologie, Drass Auvergne

Christophe DECLERCQ, Observatoire régional de la santé du Nord-Pas-de-Calais, Lille

Marcelle DELOUR, PMI, Direction des familles et de la petite enfance de Paris, Comité de pilotage régional du Système de surveillance du saturnisme infantile en Île-de-France

Catherine DOLLFUS, Oncologie pédiatrique, Hôpital Armand Trousseau, Paris

Tarik EL MRINI, Cellule prévention et gestion des crises, IRDS-Drass Alsace

David FRIEDRICH, Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (Ddass) de la Vienne, Poitiers

Luc GINOT, Service communal d'hygiène et de santé d'Aubervilliers

Philippe GLORENNEC, École des hautes études en santé publique, Rennes

Odile KREMP, Clinique de pédiatrie St Antoine, Lille et InVS, Saint Maurice

Catherine ROUSSEAU, Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (Ddass) du Rhône, Lyon

Marie-Josèphe SAUREL-CUBIZOLLES, unité Inserm 149, Recherches épidémiologiques en santé périnatale et santé des femmes, Villejuif

Coordination scientifique, éditoriale, bibliographique et logistique

Fabienne BONNIN, attachée scientifique, Centre d'expertise collective de l'Inserm, Faculté de médecine Xavier-Bichat, Paris

Philippe BRETIN, épidémiologiste, Département santé-environnement, Institut de veille sanitaire (InVS), Saint Maurice

Catherine CHENU, attachée scientifique, Centre d'expertise collective de l'Inserm, Faculté de médecine Xavier-Bichat, Paris

Jeanne ÉTIEMBLE, directrice, Centre d'expertise collective de l'Inserm, Faculté de médecine Xavier-Bichat, Paris

Cécile GOMIS, secrétaire, Centre d'expertise collective de l'Inserm, Faculté de médecine Xavier-Bichat, Paris

Marie-Thérèse LABRO, chargée d'expertise, Centre d'expertise collective de l'Inserm, Faculté de médecine Xavier-Bichat, Paris

Anne-Laure PELLIER, attachée scientifique, Centre d'expertise collective de l'Inserm, Faculté de médecine Xavier-Bichat, Paris

Chantal RONDET-GRELLIER, documentaliste, Centre d'expertise collective de l'Inserm, Faculté de médecine Xavier-Bichat, Paris

Sommaire

Avant-propos XI

Analyse

1. Connaissances actuelles sur l'intoxication au plomb et ses effets sur la santé 1
2. Exposition générale au plomb des enfants en France et évolutions depuis l'expertise Inserm de 1999 13
3. Facteurs de risque connus et sources de surexposition des enfants en France 27
4. Données de prévalence en population générale 33
5. Conditions nécessaires pour un dépistage 43
6. Recommandations et pratiques à l'étranger 51
7. Historique des recommandations en France 65
8. Bilan des activités de dépistage en France 83
9. Dépistages au long cours en région parisienne 99
10. Stratégies fondées sur la définition de zones à risque habitat 125
11. Stratégies fondées sur la recherche d'adresses à risque 137
12. Stratégies fondées sur le risque lié aux sites industriels 153
13. Stratégies fondées sur des zones à risque hydrique 173
14. Stratégies fondées sur la définition de populations à risque 179
15. Autres stratégies de dépistage 187
16. Outils de ciblage géographique du dépistage 191
17. Acteurs du dépistage 205
18. Apports de l'analyse économique 215

Synthèse et recommandations 231

Rencontre-débat 269

Annexes 281

Liste des abréviations 283

Enquêtes de prévalence et campagnes de dépistage du saturnisme infantile en France (InVS, mai 2006) 285

Pages du guide d'accompagnement du carnet de santé concernant le saturnisme 299

Avant-propos

À la fin des années 1980, l'intoxication saturnine a émergé en France non plus seulement sous forme de cas isolés d'intoxication aiguë, mais comme une forme pernicieuse d'atteinte chronique, souvent cliniquement latente, qui devait faire l'objet d'une préoccupation spécifique de la part des autorités sanitaires.

En effet, lié à un toxique largement répandu dans l'environnement, aux effets cliniques difficilement décelables et à un détriment sanitaire prolongé très au-delà de la soustraction à l'exposition, le saturnisme infantile présente des singularités à prendre en compte dans toute démarche visant à en réduire la fréquence et les effets.

Les sources de plomb sont multiples (peintures anciennes, effluents industriels, eau…), et leur accessibilité variable, d'où une grande diversité des processus d'exposition et d'intoxication du jeune enfant et du très jeune enfant. Ceux-ci sont particulièrement sensibles aux effets neurotoxiques du fait de leur organisme en développement.

De plus, les ressources thérapeutiques disponibles ne prétendent pas à la guérison mais à l'évitement des formes les plus aiguës.

Enfin, et ce n'est pas la moindre caractéristique, le saturnisme infantile est apparu – en raison des facteurs de risque mis en évidence – comme une pathologie atteignant de manière quasi exclusive les groupes sociaux les plus pauvres et se cumulant aux autres facteurs d'inégalités sociales de santé, et plus généralement de logement, d'accès aux droits et d'éducation.

L'ensemble de ces particularités fait que le dépistage de l'intoxication saturnine du jeune enfant relève d'une démarche active des acteurs médicosociaux, et qui doit nécessairement être associée à une action coordonnée sur les sources toxiques en cause et à la suppression de l'exposition des enfants.

D'abord centrée sur les intoxications liées aux peintures au plomb des logements vétustes et/ou insalubres, l'attention s'est ensuite étendue aux intoxications associées aux sources hydriques puis industrielles. Dans un contexte où l'imprégnation de la population générale tend à régresser fortement, les zones de forte présence et accessibilité du plomb maintiennent des situations de surexposition de très jeunes enfants avec des intoxications parfois sévères, le plus souvent chroniques et modérées, mais aux effets à long terme toujours présents.

Au début des années 1990, le dépistage s'est organisé et a mis d'abord l'accent sur le repérage des formes graves pour lesquelles un traitement médicamenteux est disponible.

Le seuil d'intervention individuelle abaissé à 150 microgrammes de plomb par litre de sang (150 µg/l) en 1991 a conduit à prendre en considération des enfants non accessibles à ces traitements, entre 150 et 250 µg/l, et à mettre l'accent sur la maîtrise des facteurs d'exposition, pour eux comme pour les enfants traités et maintenus dans leur environnement exposant.

Les autorités sanitaires ont soutenu avec une vigueur croissante le développement d'une campagne nationale de dépistage organisée à partir des comités départementaux de lutte contre le saturnisme infantile, animée par des professionnels de santé « motivés », étayée par la production d'outils, de protocoles, de référentiels, de recueils de données épidémiologiques.

Les évolutions législatives qui ont mis l'accent, notamment par les lois du 29 juillet 1998 et du 13 décembre 2000, sur les actions de maîtrise des risques environnementaux, en particulier dans l'habitat ancien, et qui ont finalement abaissé le seuil de déclaration obligatoire à 100 µg/l, sont venues à la fois améliorer l'efficacité des actions sanitaires en interrompant les processus d'intoxication des enfants atteints, mais également prévenir des intoxications nouvelles par des actions de prévention primaire. Cependant, malgré les efforts pour mobiliser l'ensemble des acteurs du secteur médical, l'écart entre le nombre d'enfants dépistés et le nombre attendu à partir des estimations épidémiologiques reste important.

Après quinze ans de vigilance et d'information des professionnels de santé et du logement, le repérage systématique des enfants exposés peine à s'installer de façon stable en dehors des zones à probabilité élevée de forte exposition et surtout des zones à forte implication des équipes médicosociales. La Conférence de consensus de 2003 et la campagne d'information en direction des médecins libéraux de même que la déclaration obligatoire de la maladie n'ont pas déclenché de mobilisation significative.

La complexité des processus de prise en charge globale de l'enfant exposé – nécessitant un chaînage précis du dépistage, et des mesures de prévention et de réduction du risque – impose une étroite coopération d'acteurs qui s'est mise en place sur certaines de ces zones à haut risque, mais reste inégale ailleurs.

Vingt ans après la prise de conscience en France de ce problème, les données épidémiologiques et réglementaires ont évolué, l'expertise des professionnels et des institutions s'est organisée. Le dépistage du saturnisme infantile s'est développé selon des modalités différentes de celles prévues par les schémas établis par les autorités sanitaires, en restant concentré sur des secteurs à haut niveau de risque.

La Direction générale de la santé (DGS) a sollicité l'Inserm et l'InVS[1] en 2006 pour mener une expertise opérationnelle sur la problématique du

1. Une liste des abréviations est donnée en annexe 1.

dépistage. Les différentes stratégies de dépistage mises en place au niveau des départements aboutissent chaque année à la détection de quelques centaines de cas de saturnisme. Ce chiffre est très éloigné de l'estimation d'environ 85 000 enfants de 1 à 6 ans ayant une plombémie supérieure à 100 µg/l établie en 1999 lors de l'expertise collective Inserm.

Un groupe de travail, constitué de représentants de différentes institutions et professions concernées par le dépistage, a réalisé un état des lieux et un bilan des actions engagées depuis que le problème du saturnisme infantile fait l'objet d'une préoccupation nationale. À l'issue de ce bilan, il souligne la nécessité de conjuguer prévention universelle (population générale) et dépistage ciblé (populations et situations à risque) et il propose quelques pistes d'actions en relation avec l'évolution perceptible du contexte.

1

Connaissances actuelles sur l'intoxication au plomb et ses effets sur la santé

La toxicité du plomb est un sujet de préoccupation depuis plusieurs décennies, et ses effets délétères sur le développement humain ont été démontrés dans plusieurs domaines. Ils ont été détaillés longuement dans la première expertise Inserm (1999) qui décrivait les effets cellulaires et systémiques du plomb chez l'adulte et l'enfant en fonction du niveau de plombémie (figure 1.1). Cette expertise insistait sur le retentissement d'une imprégnation par le plomb sur le développement cérébral et les fonctions cognitives de l'enfant.

Les enfants sont les plus susceptibles à l'exposition au plomb car d'une part, leur absorption digestive est approximativement trois fois plus élevée que celle des adultes et d'autre part, ils sont en pleine croissance et leur système nerveux central en plein développement. L'intoxication se fait principalement par ingestion et, dans une moindre mesure, par inhalation. L'intoxication est insidieuse parce qu'elle est habituellement sans symptôme, les effets neuro-développementaux ou comportementaux pouvant être repérés plus tard lors de la scolarisation.

La prise de conscience de la toxicité du plomb a conduit à une diminution de son utilisation, et les études montrent une baisse régulière de l'imprégnation de la population.

Parallèlement, la meilleure connaissance de ses effets toxiques a amené les *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) à abaisser régulièrement le seuil d'intervention en cas d'exposition au plomb (plombémie[2] de 600 µg/l en 1960 à 250 µg/l en 1985, puis à 100 µg/l en 1991), et en France le seuil retenu pour la déclaration obligatoire de saturnisme est de 100 µg/l.

Progressivement, des effets toxiques ont été mis en évidence pour des plombémies très inférieures à ce taux de 100 µg/l, que l'enfant ait été exposé *in utero* ou pendant la petite enfance. Des voix se font entendre pour baisser le seuil d'intervention à 50 voire 20 µg/l (Bernard, 2003 ; Gilbert et Weiss, 2006).

2. Plombémie : Mesure du plomb dans le sang

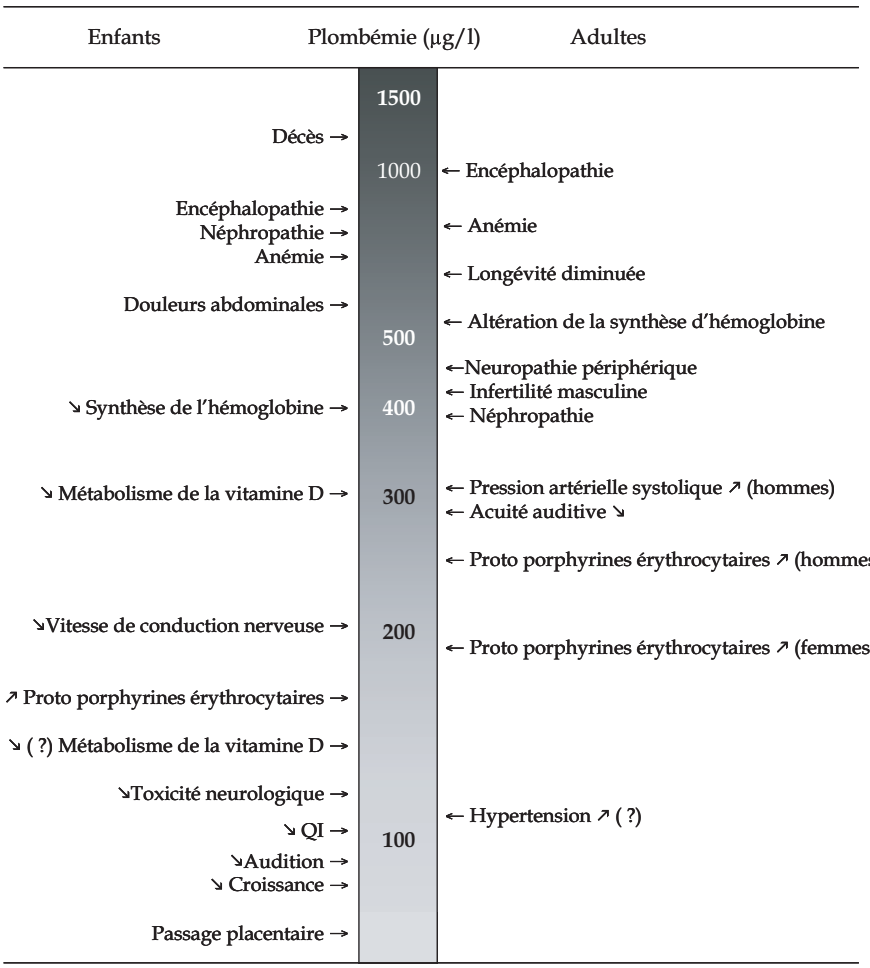


Figure 1.1 : Effets du plomb inorganique sur les enfants et les adultes : taux minimum où l'effet peut être observé (d'après *Agency for Toxic Substance and Disease Registry*, 1990 ; cité dans Inserm, 1999)

Diminution régulière de l'intoxication au plomb

Toutes les données d'évolution montrent une baisse importante du niveau sanguin de plomb dans la population générale. Aux États-Unis, la moyenne du niveau de plomb dans le sang, pour des enfants de 1 à 5 ans, a significativement diminué dans tous les sous-groupes de la population : elle est passée de 23 µg/l en 1991-1994 à 16 µg/l en 1999-2002 (MMWR, 2005). Cette moyenne demeure plus élevée pour les enfants noirs non hispaniques, 28 µg/l, que pour les enfants mexicains, 19 µg/l, ou que pour

les enfants blancs non hispaniques, 18 µg/l. Cette diminution s'observe dans tous les États où des données d'évolution sont disponibles, avec des baisses annuelles variant de 4 % à 14 % selon les États (Mattuck et coll., 2001).

De même, le pourcentage d'enfants ayant un niveau élevé de plomb dans le sang (supérieur ou égal à 100 µg/l) diminue : de 6 % en 1999 à 2,7 % en 2003 parmi des enfants de moins de 6 ans du Minnesota (Zabel et Castellano, 2006). Les enfants pris en charge par un programme *Medicaid* avaient des niveaux deux fois plus élevés mais avaient connu une baisse similaire au cours de la même période (Kaufmann et coll., 2000).

Même dans les populations très exposées, une diminution des plombémies est observée. Dans le Wisconsin, de juillet 1995 à juin 1999, le niveau de plomb dans le sang a été mesuré pour 1 850 enfants âgés de 6 à 71 mois (Schlenker et coll., 2001). La proportion d'enfants ayant plus de 100 µg/l de plomb dans le sang avait diminué chaque année, passant de 46,3 % en 1996 à 22,5 % en 1999. Cette diminution est attribuée à l'effet d'un programme intensif de prévention dans une situation à très haut risque liée à l'habitat.

En Australie, dans une population particulièrement exposée vivant près d'une fonderie de plomb et de zinc, le niveau moyen a diminué de moitié, passant de 128 µg/l en 1991 à 62,6 µg/l en 2002 (Willmore et coll., 2006).

Facteurs associés à une plombémie élevée

De manière générale, la plombémie la plus élevée est observée pour les enfants âgés de 1 à 3 ans. Les facteurs associés à la pauvreté sont liés à une plombémie plus élevée. Ainsi, aux États-Unis, les enfants noirs, habitant dans des constructions antérieures à 1946 ou 1950, ceux couverts par les programmes *Medicaid* ou *Medicare* sont plus nombreux à avoir un niveau sanguin de plomb supérieur ou égal à 100 µg/l (Kaufmann et coll., 2000 ; Bernard et McGeehin, 2003) (tableau 1.I).

La fréquence d'une concentration sanguine supérieure ou égale à 100 µg/l a été observée pour 11,3 % de 693 enfants réfugiés aux États-Unis, âgés de moins de 7 ans et qui étaient arrivés entre juillet 1995 et décembre 1999 (Geltman et coll., 2001). Cette fréquence était 2,7 fois plus élevée que celle des enfants de même âge, nés aux États-Unis. Les enfants venant des pays en voie de développement avaient les fréquences les plus élevées, par exemple 27 % des enfants venant de Somalie ou du Vietnam ; le pays de naissance était le plus fort prédicteur d'une concentration élevée en plomb.

Tableau 1.I : Facteurs associés à une plombémie élevée, États-Unis 1988-1994 (Kaufmann et coll., 2000)

Facteurs de risque	Plombémie 100 µg/l (%)	OR_{aj} (IC 95 %)[1]
Ethnie		
Noirs	14,4	4,22 [2,43-7,31]
Mexicains	5,4	2,15 [1,03-4,49]
Autres	8,2	2,26 [1,27-4,02]
Blancs	3,8	1
Construction		
Avant 1946	12,7	3,26 [1,78-5,94]
1946-1973	6,2	1,60 [0,95-2,67]
1974 ou après	3,1	1
Medicaid		
Oui	12,8	2,34 [1,45-3,78]
Non	3,7	1
Niveau d'études du chef de famille		
<12 ans	11,4	1,86 [1,24-2,79]
12 ans	4,4	1

[1] Modèle d'analyse multivariée comprenant toutes ces variables simultanément ainsi que la période, l'âge des enfants, la région, les antécédents d'anémie, le fait d'avoir un médecin régulier et la saison.

Effets sur la santé

L'expertise Inserm de 1999 et la Conférence de consensus de 2003 (Anaes, 2004) avaient fait la synthèse des données disponibles sur le retentissement de l'exposition au plomb. Plusieurs enquêtes transversales et/ou longitudinales y étaient décrites : cohortes de Boston, de Cincinnati, de Cleveland et de Rochester aux États-Unis, de Mexico, de Port Pirie et Sydney en Australie, de Yougoslavie, qui continuent d'être suivies pour la plupart d'entre elles. Des méta-analyses étaient également rapportées (Needleman et Gatsonis, 1990). En 2004, un groupe de travail des CDC publiait une revue détaillée des effets sur la santé d'une plombémie inférieure à 100 µg/l (*Advisory Committee on Childhood Lead Poisoning Prevention*, ACCLPP, 2004). Les données de ces cohortes ont également été ré-analysées après avoir été réunies (Lanphear et coll., 2005). Nous avons choisi de nous intéresser surtout aux effets toxiques du plomb pour des plombémies <100 µg/l.

Effets du plomb pendant la grossesse

Le plomb passe bien la barrière placentaire et il est fœtotoxique. Les mouvements phospho-calciques inhérents à la grossesse favorisent le relargage du

plomb osseux maternel. À fortes doses, il induit des malformations chez l'animal ; chez l'homme, en absence d'intoxications professionnelles ou/et accidentelles, l'exposition au plomb n'entraîne pas de malformations congénitales majeures (Huel, 2004). Différentes études montrent des risques élevés d'avortement, de retard de croissance intra-utérin, d'accouchement prématuré, et un retentissement sur le développement psychomoteur (Wasserman et coll., 2000 ; Hu et coll., 2006 ; Schnaas et coll., 2006). Les effets à long terme d'une intoxication des petites filles pendant l'enfance, notamment sur le développement de leurs propres enfants, sont difficiles à évaluer et restent mal connus.

Effets sur le développement psychomoteur et les apprentissages

Ce sont les effets sur le système nerveux central et le développement psychomoteur qui sont les plus préoccupants compte tenu des conséquences de telles atteintes. Les régions du cerveau les plus sensibles au plomb sont l'hippocampe, le système limbique, le cortex préfrontal et le cervelet.

Au niveau moléculaire, le plomb a une action inhibitrice sur les récepteurs au glutamate, principal neurotransmetteur excitateur du système nerveux central, et médiateur des voies métaboliques nécessaires à l'apprentissage, la mémoire et la plasticité des synapses (Toscano et Guilarte, 2005). L'action sélective du plomb sur les récepteurs NMDAR (*N-methyl-D-aspartate type of excitatory amino acid receptor*) a été bien documentée chez les rongeurs. Il semble que ces effets toxiques puissent être réversibles partiellement, sous réserve d'un enrichissement des stimulations neurosensorielles de l'animal jeune (Guilarte et coll., 2003). Cependant, même si les effets neurotoxiques du plomb sont très documentés, ils le sont plus chez les rongeurs que chez les primates, et il est difficile d'extrapoler finement les résultats à l'homme, notamment pour les tests cognitifs sophistiqués.

Une partie des discussions tourne actuellement autour de la gravité respective d'une exposition pré- ou postnatale (Ronchetti et coll., 2006). La cohorte yougoslave et les cohortes mexicaines, qui incluent des dosages de plomb pendant la grossesse et au cordon établissent un lien négatif entre la plombémie maternelle et les tests globaux de développement des enfants à 2 ans et entre 6 et 10 ans, sans effet de seuil net (Wasserman et coll., 2000 ; Hu et coll., 2006 ; Schnaas et coll., 2006). Elles sont contradictoires sur le moment où la plombémie élevée a le plus d'effet : 1er ou 3e trimestre.

Après la naissance, les études s'intéressent soit à des indices globaux de développement comme le quotient intellectuel (QI ou index de développement mental et psychomoteur du test de Bailey), soit aux résultats de tests plus spécifiques (scores de lecture, de mathématique, reconnaissance des couleurs…).

Plusieurs auteurs ont mis en évidence des relations inverses entre la concentration sanguine en plomb et la mesure du QI, aussi bien par des études transversales que longitudinales, et ont essayé de quantifier ce lien. Une des

premières méta-analyses indiquait qu'un accroissement de 100 µg/l de plomb était lié à une diminution d'environ 1 à 3 points du quotient intellectuel des enfants (Needleman et Gatsonis, 1990). Bellinger et Needleman (2003) observaient sur une cohorte de 48 enfants, dont la concentration sanguine en plomb n'avait jamais excédé 100 µg/l, que le quotient intellectuel à 10 ans était inversement corrélé au niveau de plomb mesuré à 2 ans, même après ajustement sur des facteurs de confusion. Une étude prospective chez 172 enfants dont la plombémie n'avait jamais dépassé 100 µg/l montrait une relation plus importante entre plombémie et QI pour des valeurs faibles de plombémie : l'augmentation de la plombémie de 10 à 100 µg/l faisait baisser le QI de 7,4 points ; au dessus de 100 µg/l, une augmentation de 100 µg/l de la plombémie faisait chuter le QI de 4 points (Canfield et coll., 2003a).

Parmi les études prenant en compte des tests plus spécifiques, celle de Lanphear utilisant de manière rétrospective des résultats de Nhanes III (*Third National Health and Nutrition Examination Survey*), montrait une relation inverse entre la plombémie de 4 853 enfants et leurs résultats aux tests cognitifs, avec notamment des anomalies des scores obtenus en lecture et en arithmétique pour des plombémies < 50 µg/l (Lanphear et coll., 2000). Cette étude était critiquée, car bien que Lanphear ait pris en compte un certain nombre de facteurs de confusion, il y avait dans Nhanes III beaucoup de valeurs manquantes pour certaines données (poids de naissance), et l'échantillon interrogé n'était pas comparable à la population générale américaine en termes d'origine ethnique et de langue parlée à la maison, ce qui joue évidemment sur les tests de développement. Par ailleurs, Nhanes III ne prenait pas en compte d'autres facteurs susceptibles d'influer sur le QI de l'enfant, comme l'exposition maternelle à l'alcool ou aux drogues (Stone et Reynolds, 2003).

Canfield en 2003 retrouvait une relation inverse entre la plombémie et la reconnaissance des couleurs, prise comme témoin de la discrimination visuelle et de l'apprentissage par association pour des plombémies <100 µg/l, sans effet seuil (Canfield et coll., 2003b).

La synthèse faite par l'*Advisory Committee on Childhood Lead Poisoning Prevention* (ACCLPP) en 2004, reprenant 42 études issues notamment des différentes cohortes, expose de manière détaillée les résultats en fonction des méthodologies des évaluations du développement (tests utilisés, qualité des examinateurs, langue), des modalités de dosage de la plombémie, des facteurs de confusion (poids de naissance, environnement psychosocial, ethnie, intelligence maternelle, scolarisation maternelle, niveau socioéconomique de la famille, constantes hématologiques, exposition prénatale au tabac, à l'alcool, aux drogues). Elle conclut bien à l'existence d'une relation inverse entre la plombémie et les performances cognitives, même pour des valeurs inférieures à 100 µg/l, sans pouvoir cependant déterminer de seuil, compte tenu de ces facteurs de confusion, qui ne sont pas toujours pris en compte.

En 2005, Lanphear, en ré-analysant les données de 1 333 enfants issus de 7 cohortes, et en prenant en compte les facteurs de confusion et une estimation des plombémies maximales atteintes par les enfants, conclut à l'existence d'un retentissement intellectuel avec baisse du QI, même chez ceux dont la plombémie n'a pas dépassé 75 µg/l (Lanphear et coll., 2005). La perte moyenne estimée de points de QI par µg/l d'augmentation de la plombémie apparaît paradoxalement plus importante aux niveaux faibles de plombémie (entre 0 et 100 µg/l) qu'à des niveaux plus élevés (au dessus de 100 µg/l). Par la suite, d'autres auteurs ont également observé que le modèle décrivant le mieux les relations entre plombémie et QI, en ajustant sur les facteurs de confusion, était un modèle de type log-linéaire (Rothenberg et Rothenberg 2005 ; Tellez-Rojo et coll., 2006). Mais cette modélisation mathématique reste controversée (Bowers et Beck, 2006).

L'exposition au plomb durant l'enfance a un impact persistant sur l'organisation cérébrale liée au langage. De jeunes adultes de la « *Cincinnati Lead Study* » ont été soumis à une imagerie par résonance magnétique pendant qu'ils réalisaient une tâche verbale (Yuan et coll., 2006). Après ajustement sur les facteurs de confusion, l'activation du cortex frontal gauche, adjacent à l'aire de Broca, et la zone temporale gauche (*left middle temporal gyrus*) incluant l'aire de Wernicke étaient trouvées significativement associées à une moindre activation pour les sujets ayant des niveaux élevés de plomb pendant l'enfance. Parallèlement, une activation compensatoire dans l'hémisphère droit homologue de l'aire de Wernicke était renforcée chez ces mêmes sujets.

Plusieurs études ont rapporté qu'une exposition même faible au plomb pendant l'enfance était associée avec des troubles neuromoteurs tels qu'un manque d'équilibre, une maladresse, ou des déficits de la motricité fine. Des effets neurocognitifs ont été observés persistants à des âges avancés. Une exposition faible à modérée au plomb dans la prime enfance a un impact mesurable et significatif sur la maturation de la balance posturale, ce qui implique la nécessité d'un temps plus long pour atteindre la balance posturale adulte (Bhattacharya et coll., 2006). À l'âge adulte, une mauvaise balance posturale peut se traduire par un risque plus élevé d'accidents, de blessures à domicile ou au travail. En lien avec ce résultat, une autre étude observe une fréquence plus élevée de blessures – chutes, entorses, coupures – parmi des adolescents qui avaient eu dans leur enfance une concentration sanguine en plomb élevée (Kincl et coll., 2006). Cela suggère que l'exposition au plomb affecte les capacités neuromotrices, telles que la coordination bilatérale, la dextérité des membres supérieurs et la coordination motrice fine. De plus, l'exposition au plomb est liée à des troubles d'hyperactivité et de déficit d'attention qui sont associés au risque d'accidents.

Toutes les études citées mettent donc en évidence les effets délétères d'une exposition au plomb, même pour des doses inférieures à 100 µg/l, seuil d'intervention retenu jusqu'à maintenant par différentes instances. Les facteurs

de confusion ne sont pas toujours bien pris en compte, comme l'avaient déjà relevé et détaillé l'expertise Inserm de 1999 et l'ACCLPP en 2004. Reprenant la plupart des études publiées avant 2004, Koller calculait d'ailleurs que l'exposition actuelle au plomb qui a beaucoup baissé dans les pays développés, n'expliquait que 1 à 4 % de la variance des performances cognitives, alors que l'environnement social et parental comptait pour 40 % de cette variance (Koller et coll., 2004).

Autres effets du plomb sur l'organisme

D'autres effets toxiques du plomb (figure 1.1) sont décrits également pour des plombémies <100 µg/l en se basant essentiellement sur les données de Nhanes III. Ces effets sont repris par l'ACCLPP : retentissement sur la croissance staturale et sur le périmètre crânien, sur la maturation sexuelle des filles. Les effets chez l'enfant sur la survenue de caries dentaires, sur la pression artérielle, sur la fonction rénale, sont moins évidents. Dans un contexte d'exposition professionnelle de l'adulte, le plomb peut être néphrotoxique même à des doses inférieures à 50 µg/l. C'est particulièrement vrai dans des populations susceptibles, telles que les hypertendus, les diabétiques ou les personnes atteintes de maladies rénales chroniques (Ekong et coll., 2006).

Les effets hématologiques à faible dose sont discutés également : chez 797 enfants âgés de 5 à 14 ans, dont la plombémie moyenne est de 33,3 µg/l, le nombre de globules rouges augmente lorsque la plombémie s'accroît de 10 µg/l, avec chez les filles uniquement une diminution du volume globulaire moyen et de la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (Jacob et coll., 2000).

En conclusion, la toxicité du plomb est connue depuis longtemps. Les études actuelles tendent à conclure qu'il n'y a pas d'effet seuil net, et que des effets néfastes sont possibles pour des plombémies inférieures à 100 µg/l, notamment sur le développement cognitif et psychomoteur du jeune enfant. Bien qu'il existe de multiples facteurs de confusion, liés à l'environnement socio-familial, qui joue à la fois sur l'exposition au plomb de l'enfant et sur son développement, ceci doit inciter à accentuer la prévention primaire du saturnisme, donc à diminuer l'exposition au plomb des femmes enceintes et des jeunes enfants.

Bibliographie

ADVISORY COMMITTEE ON CHILDHOOD LEAD POISONING PREVENTION (ACCLPP). A review of evidence of Health effects of blood lead levels <10 µg/dL, 2004 : http://www.cdc.gov/nceh/lead/ACCLPP/meetingMinutes/lessThan10MtgMAR04.pdf

ANAES (AGENCE NATIONALE D'ACCRÉDITATION ET D'ÉVALUATION EN SANTÉ). Conférence de consensus "Intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte. Prévention et prise en charge médico-sociale". Lille, novembre 2003. Textes des recommandations. Paris, 2004

BHATTACHARYA A, SHUKLA R, DIETRICH KN, BORNSCHEIN RL. Effect of early lead exposure on the maturation of children's postural balance: a longitudinal study. *Neurotoxicology and Teratology* 2006, **28** : 376-385

BELLINGER DC, NEEDLEMAN HL. Intellectual impairment and blood lead levels (Letter). *N Eng J Med* 2003, **349** : 500

BERNARD SM. Should the Centers for Disease Control and Prevention's childhood lead poisoning intervention level be lowered? *Am J Public Health* 2003, **93** : 1253-1260

BERNARD SM, MCGEEHIN MA. Prevalence of blood lead levels 5 µg/dl among children 1 to 5 years of age and socioeconomic and demographic factors associated with blood of lead levels 5 to 10µg/dl, third national health and nutrition examination survey, 1988-1994. *Pediatrics* 2003, **112** : 1308-1313

BOWERS TS, BECK BD. What is the meaning of non-linear dose-response relationships between blood lead concentrations and IQ? *Neurotoxicology* 2006, **27** : 520-524

CANFIELD RL, HENDERSON CR JR, CORY-SLECHTA DA, COX C, JUSKO TA, LANPHEAR BP. Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 10 microg per deciliter. *N Engl J Med* 2003a, **348** : 1517-1526

CANFIELD RL, KREBER DA, CORNWELL C, HENDERSON CR. Low-level lead exposure, executive functioning, and learning in early childhood. *Child Neurology* 2003b, **9** : 35-53

EKONG EB, JAAR BG, WEAVER VM. Lead-related nephrotoxicity: a review of the epidemiologic evidence. *Kidney Int* 2006, **70** : 2074-2084

GELTMAN PL, BROWN MJ, COCHRAN J. Lead poisoning among refugee children resettled in Massachusetts, 1995 to 1999. *Pediatrics* 2001, **108** : 158-162

GILBERT SG, WEISS B. A rationale for lowering the blood lead action level from 10 to 2 microg/dL. *Neurotoxicology* 2006, **27** : 693-701

GUILARTE TR, TOSCANO CD, MCGLOTHAN JL, WEAVER SA. Environmental enrichment reverses cognitive and molecular deficits induced by developmental lead exposure. *Ann Neurol* 2003, **53** : 50-56

HU H, TELLEZ-ROJO MM, BELLINGER D, SMITH D, ETTINGER AS, et coll. Fetal lead exposure at each stage of pregnancy as a predictor of infant mental development. *Environ Health Perspect* 2006, **114** : 1730-1735

HUEL G. Quels sont les risques de l'exposition prénatale au plomb ? *Santé Publique*, Numéro special Octobre 2004, 139-146

INSERM (INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ ET LA RECHERCHE MÉDICALE). Plomb dans l'environnement : Quels risques pour la santé ? Expertise collective Inserm, Paris, 1999

JACOB B, RITZ B, HEINRICH J, HOELSCHER B, WICHMANN HE. The effect of low-level blood lead on hematologic parameters in children. *Environmental Research* 2000, **82** : 150-159

KAUFMANN RB, CLOUSE TL, OLSON DR, MATTE TD. Elevated blood lead levels and blood lead screening among US children aged one to five years: 1988-1994. *Pediatrics* 2000, **106** : 79

KINCL LD, DIETRICH KN, BHATTACHARYA A. Injury trends for adolescents with early childhood lead exposure. *Journal of Adolescent Health* 2006, **39** : 604-606

KOLLER K, BROWN T, SPURGEON A, LEVY L. Recent developments in low-level lead exposure and intellectual impairment in children. *Environ Health Perspect* 2004, **112** : 987-994

LANPHEAR BP, DIETRICH K, AUINGER P, COX C. Cognitive deficits associated with blood lead concentrations <10 microg/dL in US children and adolescents. *Public Health Rep* 2000, **115** : 521-952

LANPHEAR BP, HORNUNG R, KHOURY J, YOLTON K, BAGHURST P, et coll. Low-level environmental lead exposure and children's intellectual function: an international pooled analysis. *Environ Health Perspect* 2005, **113** : 894-899

MATTUCK RL, BECK BD, BOWERS TS, COHEN JT. Recent trends in childhood blood lead levels. *Arch Env Health* 2001, **56** : 536-541

MMWR. Blood lead levels, United States, 1999-2002. *MMWR* 2005, **54** : 513-516

NEEDLEMAN HL, GATSONIS CA. Low-level lead exposure and the IQ of children. A meta-analysis of modern studies. *Journal of the American Medical Association* 1990, **263** : 673-678

RONCHETTI R, VAN DEN HAZEL P, SCHOETERS G, HANKE W, RENNEZOVA Z, et coll. Lead neurotoxicity in children: is prenatal exposure more important than postnatal exposure? *Acta Paediatr Suppl* 2006, **95** : 45-49

ROTHENBERG SJ, ROTHENBERG JC. Testing the dose-response specification in epidemiology: public health and policy consequences for lead. *Environ Health Perspect* 2005, **113** : 1190-1195

SCHLENKER TL, BAXMANN R, MCAVOY P, BARTKOWSKI J, MURPHY A. Primary prevention of childhood lead poisoning through community outreach. *Wisconsin Medical Journal* 2001, **100** : 48-54

SCHNAAS L, ROTHENBERG SJ, FLORES MF, MARTINEZ S, HERNANDEZ C, et coll. Reduced intellectual development in children with prenatal lead exposure. *Environ Health Perspect* 2006, **114** : 791-797

STONE BM, REYNOLDS CR. Can the National Health and Nutrition Examination Survey III (NHANES III) data help resolve the controversy over low blood lead levels and neuropsychological development in children? *Arch Clin Neuropsychol* 2003, **18** : 219-244

TELLEZ-ROJO MM, BELLINGER DC, ARROYO-QUIROZ C, LAMADRID-FIGUEROA H, MERCADO-GARCIA A, et coll. Longitudinal associations between blood lead concentrations lower than 10 µg/dL and neurobehavioral development in environmentally exposed children in Mexico city. *Pediatrics* 2006, **118** : 323-330

TOSCANO CD, GUILARTE TR. Lead neurotoxicity: from exposure to molecular effects. *Brain Res Brain Res Rev* 2005, **49** : 529-554

WASSERMAN GA, LIU X, POPOVAC D, FACTOR-LITVAK P, KLINE J, et coll. The Yugoslavia Prospective Lead Study: contributions of prenatal and postnatal lead exposure to early intelligence. *Neurotoxicol Teratol* 2000, **22** : 811-818

WILLMORE A, SLADDEN T, BATES L, DALTON CB. Use of a geographic information system to track smelter-related lead exposures in children: North Lake Macquarie, Australia, 1991-2002. *International Journal of Health Geographics* 2006, **5** : 30

YUAN W, HOLLAND SK, CECIL KM, DIETRICH KM, WESSEL SD, et coll. The impact of early childhood lead exposure on brain organization : a functional magnetic resonance imaging study of language function. *Pediatrics* 2006, **118** : 971-977

ZABEL E, CASTELLANO S. Lead poisoning in Minnesota Medicaid children. *Minn Med* 2006, **89** : 45-49

2

Exposition générale au plomb des enfants en France et évolutions depuis l'expertise Inserm de 1999

Ce chapitre présente l'évolution de la contamination en plomb de l'environnement général et son influence sur l'exposition des jeunes enfants, dans la perspective d'apporter des éléments de réponse sur le faible nombre d'enfants retrouvé avec une plombémie supérieure à 100 µg/l observé au cours des actions de dépistage. Cependant, il ne vise pas à décrire les sources d'intoxication à l'origine de cas de saturnisme infantile telles que les peintures au plomb par exemple ; elles sont documentées en détail dans le chapitre suivant et dans le document de l'Institut de veille sanitaire sur l'enquête environnementale (InVS, 2005).

Évolution des expositions au plomb en France 1993-2004

La plombémie est la méthode directe de référence pour estimer les expositions au plomb des populations car elle mesure le plomb absorbé par l'organisme en intégrant l'ensemble des sources et voies d'exposition. L'approche indirecte (Lioy, 1995) modélise l'exposition en combinant les informations sur les concentrations en plomb dans les milieux d'exposition et les quantités de milieu absorbées. Elle permet ainsi de faire la part des apports par les différents milieux et sources. C'est cette approche qui est retenue ici avec un objectif de comparaison par milieux d'exposition, en référence à l'expertise Inserm de 1999 (Inserm, 1999).

Une analyse comparée des estimations indirectes des expositions au plomb des enfants de 0-6 ans faites en 1999 (Inserm, 1999) et en 2007 (Glorennec et coll., 2007) à partir de données principales de 1993 et 2004 est présentée ci-dessous. Les paramètres utilisés pour le calcul de l'exposition dans ces deux études pour un jeune enfant sont reproduits dans le tableau 2.I.

Tableau 2.I : Paramètres d'exposition au plomb pour un jeune enfant

Paramètre	Inserm, 1999 (données 1993)	Glorennec et coll., 2007 (données 2004)	Remarque
Âge (ans)	2	0,5 à 3	D'autres âges sont considérés par chaque étude
Type d'exposition modélisée	Dose absorbée	Dose d'exposition (dose externe)	La dose externe ne tient pas compte d'une biodisponibilité différentielle selon le milieu
Prise en compte de la variabilité	Scénarios contrastés	Distribution de valeurs	
Eau (du robinet) ingérée	0,75 l/j et cœfficient d'absorption digestive de 40 %	Distribution de 0 à 0,8 l/(kg/semaine) (médiane 0) (Boggio et coll., 1999)	
Concentration dans l'eau	10 µg/l (recommandation OMS)	Distribution de 0-720 µg/l (médiane <1) (Contrôle sanitaire, 2004)	
Apport alimentaire	Intervalle 7-15 µg/j (enquête de consommation alimentaire du Val de Marne (Preziosi et coll., 1991) + enquête Ddass/DGS sur les métaux dans l'alimentation (DGS, 1995) Cœfficient d'absorption digestive de 40 %	Distribution de 3 à 16 µg/(kg/semaine) (médiane 6,3) (Boggio et coll., 1999 ; Leblanc et coll., 2005)	Dans l'expertise Inserm de 1999, l'ingestion en plomb pour un enfant de 2 ans (tableau 12.III) mentionne une valeur de 30 µg/j, ce qui, avec prise en compte d'un cœfficient d'absorption digestive de 40 %, correspond à une dose absorbée de 12 µg/j.
Concentration dans l'air	0,1-0,2 (rural) à 0,5 (urbain) µg/m^3	Négligeable au vu de la contribution d'une concentration dans l'air de 0,01 à 0,02 µg/m^3 à l'exposition (<1 µg/l)	
Inhalation	6 m^3/j et cœfficient de pénétration alvéolaire de 0,5	Sans objet	
Poussières et sols	De 10-40 (rural) à 50-200 (urbain) mg/kg	Distribution de 2 à 187 mg/kg (médiane 18 mg/kg) (étude pilote N=36), Rennes et environs, France pour les poussières, 34 à 120 mg/kg (médiane 72) pour les sols (à partir de la littérature)	
Ingestion de sols et poussières	50 mg/j (cœfficient d'absorption digestive de 40 %)	Distribution de 0 à 137 mg/j (médiane 24) (Stanek et coll., 2001)	
Poids	13,6 kg	Distribution de 6 à 17 kg (médiane 10) (Boggio et coll., 1999), appariée avec consommation alimentaire dans le calcul	

En complément, l'expertise Inserm (1999) décrit des expositions en milieu « rural exposé » (concentration en plomb dans l'eau : 50-500 µg/l), « urbain exposé » (concentration en plomb dans les poussières : 5 000-10 000 mg/kg) et industriel (concentration en plomb dans l'air : 1-2 µg/m^3 et dans les poussières : 3 000-5 000 mg/kg).

Les estimations indirectes de l'exposition au plomb en 1999 et 2004 sont présentées dans le tableau 2.II.

Tableau 2.II : Estimations indirectes de l'exposition au plomb pour un jeune enfant en 1999 et 2004

	Exposition (µg/kg poids corporel/semaine)		
	Inserm 1999 milieu rural	Inserm 1999 milieu urbain	Glorennec et coll., 2007 (données 2004)
Résultats « bruts »	5-10 (11-85 en milieu rural exposé)*	1-10 (77-146 en milieu urbain exposé)	7 (Min-P95** : 3-14)
Résultats « normalisés » (exprimés en dose externe)	12-25	2-25	7 (Min-P95** : 3-14)

* Données Inserm en µg/j converties en µg/(kg poids corporel/semaine) avec un poids de 13,6 kg
** P95 : percentile 95

L'estimation de 2004 est inférieure à celle de 1999, en particulier du fait d'une estimation plus faible des apports alimentaires (qui représentent 84 % de l'exposition médiane des 0-3 ans dans l'estimation de 2004) et, dans une moindre mesure, des apports hydriques.

Une partie des mesures utilisées par Glorennec et coll. (2007) n'était pas disponible en 1999 et avait été estimée par défaut dans l'expertise Inserm. C'est le cas pour l'eau car en 1999 le contrôle sanitaire réglementaire n'incluait pas la mesure du paramètre plomb au robinet du consommateur. De plus, les hypothèses de consommation utilisées à l'époque se sont avérées supérieures aux observations ultérieures, tant en termes de proportion de consommateurs d'eau du robinet, qu'en termes de volume consommé. L'estimation des apports alimentaires dépend quant à elle largement de la limite de quantification analytique (*limit of quantitation*, LOQ) du plomb. Ainsi, Leblanc et coll. (2004) notaient dans l'étude de l'alimentation totale française, que la différence d'estimation des apports par rapport aux précédentes études s'expliquait en grande partie par la différence de LOQ. Cette étude qui visait à décrire l'exposition de fond, en dehors de situations accidentelles, reposait sur la même campagne de mesure (réalisée en 2000-2001) des concentrations que celle de Glorennec et coll. (2007). Pour ces données utilisées en 2004, les limites de détection et de quantification sont de 5 et

10 µg/kg, avec une analyse par ICP-MS (*Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer*, analyse par spectrométrie de masse couplée à un plasma inductif). Dans l'expertise Inserm de 1999, le seuil de quantification indiqué est de 10 µg/kg en moyenne (plusieurs laboratoires ont participé aux analyses) pour l'enquête Ddass réalisée en 1993 ; la ou les méthodes d'analyse ne sont pas précisées (DGS, 1995). Par ailleurs, l'échantillonnage des aliments n'est pas le même : panier moyen représentatif (300 types d'aliments, 998 analyses, 2 saisons et 3 régions) pour Leblanc et coll. (2004), repas de restauration collective (218) ou commerciale (134) et analyse de certains aliments (457 analyses) pour l'enquête Ddass (DGS, 1995). Au total, il est difficile de faire la part entre les différences d'échantillonnage, d'analyse et de concentration réelle, sans informations complémentaires sur la méthode (et les données) utilisée par l'Inserm pour estimer les apports alimentaires en 1999.

À l'exception de l'air (diminution réelle des concentrations), les différences sont explicables par le type et la qualité des données et, dans une large mesure, par la différence dans l'estimation des apports alimentaires. Celle-ci est sans doute, au moins en partie, explicable par les méthodes d'analyses et les limites de quantification, non atteintes pour une partie des échantillons. Pour ce qui est des apports hydriques, l'origine de la différence tient essentiellement au fait que dans l'expertise Inserm, l'exposition a été estimée au moyen de scénarios d'exposition type, en l'absence de données représentatives de contamination et de consommation. Ces scénarios présentent cependant l'avantage d'explorer des situations particulières d'exposition, alors que l'estimation publiée en 2007 exclut, par sa construction, les situations à risque pour se focaliser sur la population générale. Les deux estimations manquent de données sur la contamination des poussières et des sols urbains ; cette contamination semble cependant jouer un rôle marginal pour la population générale, en dehors de la présence de sources particulières. Aucune information n'existe à ce jour sur la prévalence des sources de plomb dans l'habitat en France.

Évolution des sources et concentrations environnementales

Les évolutions récentes des sources et des concentrations de plomb dans l'environnement sont présentées pour l'air, l'eau, l'alimentation (dont l'eau) et les sols et poussières domestiques.

Air

D'après les données du Centre inter-professionnel d'étude de la pollution atmosphérique (Citepa, 2004), les émissions de plomb ont fortement baissé

depuis 1990. Les émissions sont passées de 4 264 tonnes en 1990 à 217 tonnes en 2002, soit une baisse de 95 % sur cette période (figure 2.1). De 1990 à 1999, les émissions dues au transport routier étaient largement prédominantes : 91 % des émissions totales de la France métropolitaine en 1990, contre 68 % en 1999. À partir de 1999, le transport routier a une contribution très faible puis nulle (3 % en 2000 puis 0 % par la suite) du fait de l'interdiction du plomb dans les carburants. Le secteur actuellement le plus émetteur est l'industrie manufacturière avec 70 % des émissions totales en 2002, en particulier du fait de la métallurgie des métaux non ferreux, des minéraux non métalliques et matériaux de construction et la métallurgie des métaux ferreux. Les autres secteurs ont un poids beaucoup moins important. La baisse observée entre 1990 et 2002 est imputable en quasi-totalité à la baisse des émissions du transport routier et s'explique par l'introduction de carburants sans plomb puis l'interdiction de l'essence plombée (figure 2.1). La répartition pour les cinq premiers secteurs est indiquée dans le tableau 2.III.

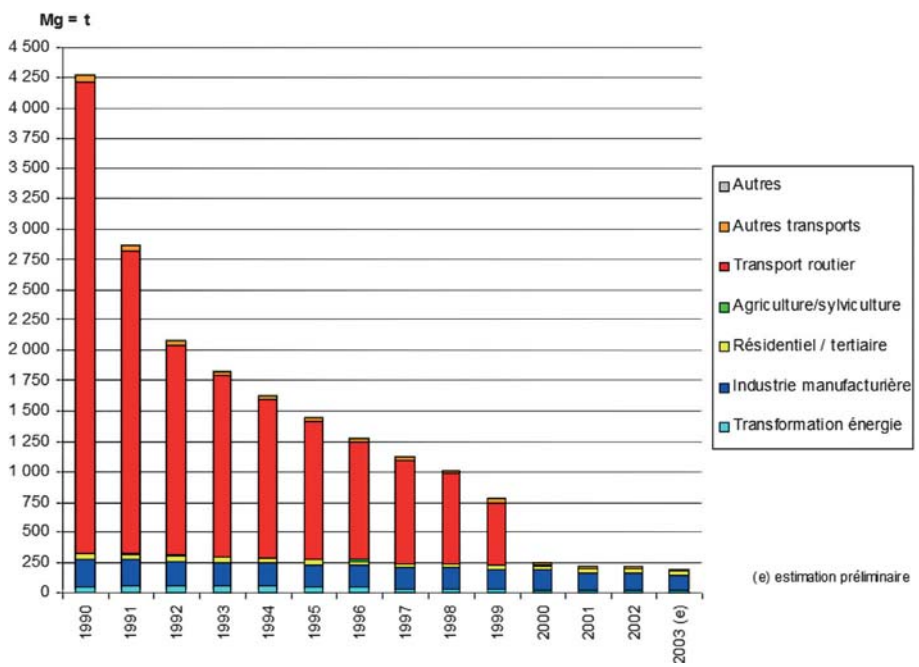


Figure 2.1 : Émissions de plomb dans l'air en France métropolitaine 1990-2003 (d'après CITEPA)

Tableau 2.III : Répartition des émissions pour les principaux secteurs en 2002

Secteur d'activité	Émissions (% des émissions totales)
Métallurgie des métaux non ferreux	24
Minéraux non métalliques, matériaux de construction	20
Métallurgie des métaux ferreux	14
Résidentiel	12
Autres secteurs de la transformation d'énergie	8,7

Les émissions industrielles (en tonnes de plomb pour les cinq premiers secteurs émetteurs) de 2002 sont données plus précisément dans le tableau 2.IV.

Tableau 2.IV : Émissions industrielles de plomb en France en 2002 (présentation du ministère de l'Écologie et du Développement durable au Comité technique plomb le 12 mars 2004)

Secteur industriel	Émission de plomb (en tonnes)
Production d'acier	53
Fabrication du verre	20
Incinération d'ordures ménagères	18
Production de plomb	17
Fabrication de batteries	2

Par rapport à l'année 1999, la baisse des émissions est de près de 30 % en 2002. Elle devait se poursuivre en 2003, avec la chute à 2 tonnes/an des émissions de la production de plomb (avec notamment l'arrêt de l'usine de Metaleurop Nord).

Dans la plupart des agglomérations, la moyenne annuelle des concentrations aériennes de plomb est de l'ordre de 0,03 µg/m^3 (Ministère de l'Écologie et du Développement durable, 2006). Cette concentration était de l'ordre de 0,1 µg/m^3 en 1999[3] et de 0,2 µg/m^3 en 1995[4].

3. Associations de surveillance de la qualité de l'air (réseau ATMO). Ministère de l'Écologie et du Développement durable. http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/bilan-definitif-1998-2002.pdf (page consultée le 25 avril 2007)

4. Ministère de l'Écologie et du Développement durable. http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/xls/bil9198.xls. (page consultée le 22 août 2007)

Eau

Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) et l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) ont indiqué, dans leurs avis respectifs du 9 décembre 2003 (complété le 9 novembre 2004), et du 10 décembre 2003, que seule la suppression des canalisations en plomb au niveau des branchements publics et des réseaux intérieurs permettra de respecter la limite de qualité fixée pour le plomb à 10 µg/l à la fin de l'année 2013. Les actions correctrices demandées par l'État visent essentiellement les exploitants des réseaux de distribution d'eau[5] et portent aujourd'hui essentiellement sur les caractéristiques de l'eau et les parties publiques des réseaux de distribution.

Peu de publications permettant d'évaluer, au niveau national, les modifications mises en œuvre pour limiter la concentration de plomb dans l'eau (changement de branchement ou de canalisation intérieure en plomb, modification des caractéristiques de l'eau…) ont été retrouvées. Une enquête (TNS Sofres 2005) pour le ministère de l'Écologie auprès d'un échantillon de communes indique que la quasi-totalité des collectivités concernées a procédé au recensement des branchements en plomb. La moitié a adopté des programmes de travaux de réduction de la teneur en plomb. Des travaux à la station de traitement ont déjà été réalisés dans 10 % des cas et ces travaux sont prévus prochainement dans 5 % des cas. Plus de 40 % des villes et communautés de communes de plus de 20 000 habitants ont prévu d'informer les abonnés de la nécessité de changer les canalisations intérieures en plomb. Mais en 2007, seulement une sur deux l'avait déjà fait. Plus de 70 % des communes et communautés de communes de plus de 20 000 habitants avaient déjà engagé le remplacement des branchements publics en plomb (et 90 % des communautés de communes de plus de 50 000 habitants).

Les informations collectées récemment à l'échelle nationale par la Direction générale de la santé (DGS) sur les branchements en plomb et le potentiel de dissolution du plomb de l'eau sont présentées sur les figures 2.2, 2.3, 2.4). Pour le potentiel de dissolution, la DGS insiste sur la prudence lors de l'interprétation des données en fonction des modalités de mesure du pH (*in situ* ou au laboratoire), du faible nombre de mesures pour certaines unités de distribution et de l'exclusion de plusieurs unités de distribution due à un manque d'information sur la population alimentée. Le nombre de branchements en plomb est estimé à 3,4 millions concernant une population de 5,4 millions de personnes ; les auteurs insistent là aussi sur le caractère incomplet des informations collectées. En complément, un rapport de 2000 du bureau BPR pour les Agences de l'Eau (BPR Conseil, 2000) estime

5. Ministère de la Santé et de la protection sociale. Circulaire DGS/SD7A/2004/557 du 25 novembre 2004 relative aux mesures correctives à mettre en œuvre pour réduire la dissolution du plomb dans l'eau destinée à la consommation humaine.

à 3,8 millions le nombre de branchements publics en plomb. Pour les réseaux intérieurs, le parc de logements d'avant 1949 ayant des canalisations en plomb à remplacer, était estimé à la fin de 1998 à 8,8 millions.

À notre connaissance, pour ce qui est des concentrations en plomb au robinet, la seule étude couvrant le territoire national (Glorennec et coll., 2007), exploite les données du contrôle sanitaire 2004, 1re année où le plomb devait être mesuré de façon systématique au robinet des consommateurs : 75 % des concentrations étaient inférieures à 2 µg/l et 95 % à 10 µg/l. La seule étude comparable (car fondée sur un échantillonnage aléatoire) (Vivier, 2004) montrait des résultats similaires ; elle a été menée en 2002-2003, par 6 Ddass (Corrèze, Creuse, Lozère, Puy de Dôme, Deux-Sèvres, Haute-Vienne), aux robinets des consommateurs (1 l sans purge) : 92 % des échantillons avaient une teneur <10 µg/l ; 4,3 % entre 10 et 25 µg/l ; 2,7 % entre 25 et 50 µg/l et 1 % >50 µg/l. Il en résulte (Glorennec et coll., 2007) que 95 % des enfants de 6 mois à 2,5 ans auraient un apport de plomb par l'eau du robinet inférieur à 0,8 µg par kg de poids corporel et par semaine (0,9 pour les enfants de 3 à 6 ans).

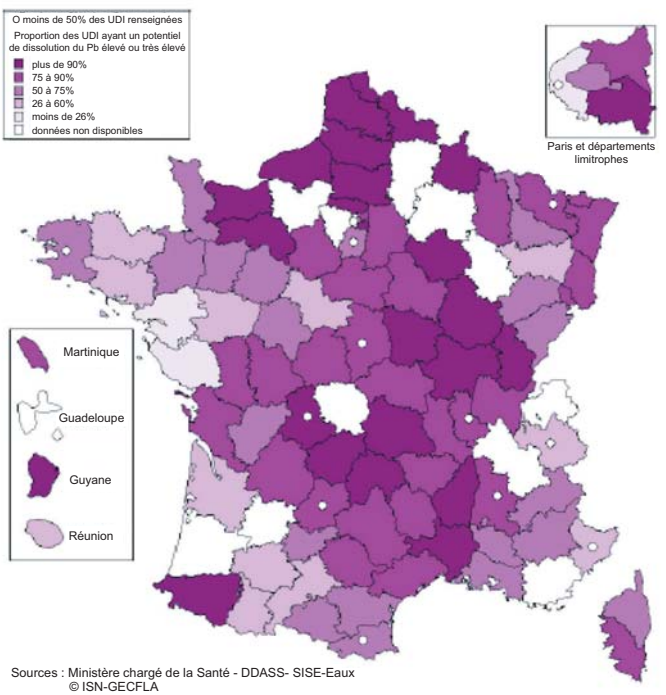


Figure 2.2 : Proportion de la population alimentée par une eau ayant un potentiel de dissolution du plomb élevé ou très élevé

UDI : Unité de distribution

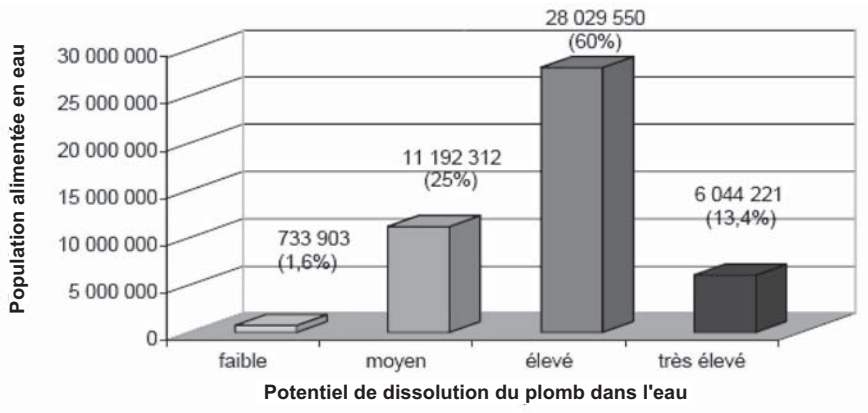


Figure 2.3 : Répartition de la population en fonction du potentiel de dissolution du plomb dans l'eau (d'après DGS, 2006)

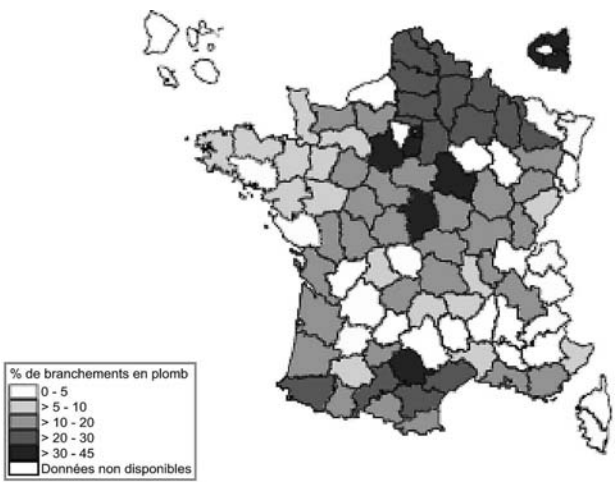


Figure 2.4 : Proportion de branchements publics en plomb par département (prises en compte uniquement des informations complètes) (d'après la DGS, 2004)

Alimentation

Un récapitulatif historique des apports alimentaires en plomb a été effectué par l'Afssa (Arnich et coll., 2004) à partir des études précédentes (DGS, 1995 ; Decloître, 1998 ; Biego, 1999 ; Leblanc et coll., 2000 ; Noël et coll., 2003 ; Leblanc et coll., 2004) (tableau 2.V).

Tableau 2.V : Récapitulatif des apports alimentaires en plomb

Année de l'étude	Type d'étude	Apport estimé	Voie	Référence
2000-2003	Contamination x consommation	Adultes (>15 ans) : 18,4 µg/j[a] et 30 µg/j[b] Enfants (3-14 ans) : 12,8µg/j[a] et 20,8 µg/j[b]	Aliments+ eau	Leblanc et coll., 2004
1998-1999	Repas dupliqué restauration collective	34 µg/j[a]	Aliments	Noël et coll., 2003
1998-1999	Repas dupliqué restauration collective	52 µg/j dont 14 mg par l'eau[b]	Aliments+ eau	Leblanc et coll., 2000
	Repas dupliqué restauration collective	43 µg/j	Aliments	Biego, 1999
1990-1993	Contamination x consommation	68 µg/j	Aliments	Decloître, 1998
1992	Repas dupliqué restauration collective	73 µg/j	Aliments+ eau	DGS, 1995

[a] Consommateurs moyens ; [b] Forts consommateurs (95e percentile)

Dans l'étude de l'alimentation totale française (Leblanc et coll., 2004), 749 des 998 échantillons (soit 75 %) d'aliments analysés tels que consommés, présentent des niveaux en plomb supérieurs à la limite de détection de 5 µg/kg de poids frais. Le plomb y est pésent à un niveau moyen compris entre 0,05 et 0,1 mg/kg pour le groupe des abats, mollusques et crustacés ; les autres groupes présentent majoritairement des niveaux inférieurs à 0,04 mg/kg. L'apport moyen journalier estimé pour la population française est de 13 µg pour les enfants de 3 à 14 ans. L'exposition au 97,5e percentile est de 6,4 µg/kg de poids corporel/semaine soit un équivalent DHTP (Dose hebdomadaire tolérable provisoire) de 26 % chez les enfants. Les résultats sont, pour les adultes, comparés aux données existantes au niveau français, plus faibles d'un facteur 3 en moyenne. Avec une méthodologie analytique équivalente, cette différence d'estimation de l'exposition s'explique en grande partie par l'estimation, au cours de cette étude d'une LOQ 2,5 fois plus faible. Les groupes d'aliments contribuant le plus à l'exposition des populations, à hauteur de 5-11 % sont : le pain et biscottes, les soupes, les légumes, les fruits, l'eau de boisson, les boissons non alcoolisées, les boissons alcoolisées et les sucres et dérivés. Les autres groupes d'aliments contribuent à des niveaux inférieurs à 5 % de l'exposition alimentaire totale.

À partir de ces mêmes données et de l'enquête de consommation des bébés (Boggio et coll., 1999), des résultats sont également disponibles (Glorennec et coll., 2007) pour les enfants de 6 mois à 3 ans et de 3 à 6 ans. Ils sont obtenus en croisant les données de contamination avec celles de consommation, spécifiques pour ces tranches d'âge. La médiane de la dose en plomb attribuable à l'alimentation des enfants de 6 mois à 2,5 ans est de 6,3 µg/kg de poids

corporel et par semaine (soit 9 µg/j avec un poids médian de 10 kg). Les 5 % les plus exposés par l'alimentation ont une dose attribuable supérieure à 10 µg/kg poids corporel/semaine. Les aliments les plus forts contributeurs à l'apport en plomb sont, par ordre décroissant : les soupes (13,6 %), les légumes hors pomme de terre (12,2 %), les compotes et fruits cuits (12,1 %) et enfin, le lait (11,9 %), aliments représentant l'essentiel du régime alimentaire à cet âge. La médiane de la dose en plomb attribuable à l'alimentation des enfants de 3 à 6 ans est de 3,9 µg/kg de poids corporel/semaine (soit 3 µg/j avec un poids médian de 19 kg). Les 5 % les plus exposés par l'alimentation ont une dose attribuable d'environ 6,5 µg/kg de poids corporel/semaine. Les aliments les plus forts contributeurs à l'apport en plomb sont, par ordre décroissant : les boissons sans alcool (12 %), les soupes (9,4 %), les fruits (7,5 %), les eaux (6,5 %) et le lait (6,0 %).

Sols et poussières

Il n'existe pas à notre connaissance d'étude de portée nationale sur les teneurs en plomb des sols urbains et des poussières des logements. Il n'apparaît pas aujourd'hui raisonnable de produire des éléments sur la prévalence de l'exposition aux peintures contenant du plomb à partir des données des Erap (État des risques d'accessibilité au plomb), compte tenu du manque de reproductibilité des modalités de leur remplissage (Chaventré et coll., 2004).

Les concentrations en plomb dans les sols agricoles en France ont été estimées par Baize à la fin des années 1990 (Baize, 2000), à partir de 790 échantillons (échantillons notoirement contaminés exclus) : leur médiane est de 34 mg/kg, les premiers et derniers déciles étant respectivement égaux à 17,2 mg/kg et 91,5 mg/kg, les premiers et derniers quartiles à respectivement 23,1 et 48,5 mg/kg.

Bilan

Au total, la seule évolution quantifiable en terme d'exposition au plomb pour la population générale depuis 1995 (date de la dernière enquête d'imprégnation) est celle de l'inhalation. Les concentrations dans l'air sont passées de 0,2 µg/m^3 à 0,1 µg/m^3 de 1995 à 1999, puis de 0,1 à 0,03 µg/m^3 entre 1999 et 2005. À cette différence de 0,07 µg/m^3, n'est attribuable qu'une modeste baisse des plombémies moyennes (en utilisant un cœfficient de 19,2 µg(Pb)/l (sang) par µg(Pb)/m^3 (air) (*World Health Organisation*, 1995) : 2 µg(Pb)/l (sang) de 1995 à 1999, puis 1 µg(Pb)/l (sang) de 1999 à 2005. Il est cependant à noter que les baisses précédentes étaient plus importantes (des teneurs de l'ordre de 1 µg/m^3 étaient observées au début des années 1990) et ont donc entraîné une diminution plus grande des plombémies.

En conclusion, la diminution des émissions et concentrations en plomb dans l'air n'est, depuis 1999, responsable que d'une baisse modeste des plombémies. Les expositions par l'alimentation, qui constituent l'exposition « de fond », et par l'eau sont mieux quantifiables aujourd'hui qu'en 1999 du fait des progrès accomplis dans l'acquisition des données (consommations d'eau et d'aliments grâce aux enquêtes Inca, mesure du plomb au robinet lors du contrôle sanitaire des eaux depuis 2004, baisse des limites de quantification du plomb dans les aliments). Ces méthodes de quantification et la qualité de données expliquent, au moins en partie, les différences dans les estimations des expositions depuis 1999. Les expositions par les sols et poussières demeurent largement méconnues : elles seraient mieux quantifiées si l'on connaissait la distribution des concentrations en plomb dans les sols urbains et les poussières des logements ainsi que la proportion de logements présentant des peintures au plomb (accessible et non accessible). Ces données permettraient ainsi d'établir une relation entre plomb dans les poussières et plombémie en France.

BIBLIOGRAPHIE

ARNICH N, GRIMAULT L, JOYEUX M. Évaluation des risques sanitaires liés aux situations de dépassement des limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Agence Francaise de Sécurité sanitaire des Aliments (Afssa), Paris, 2004 : 1-87

BAIZE D. Teneurs totales en « métaux lourds » dans les sols français. Résultats généraux du programme ASPITET. Le Courrier de l'Environnement de l'Inra, 2000

BIEGO G. Estimation de l'apport en éléments minéraux des aliments et migration de micropolluants métalliques et organiques du fer-blanc vernis ou non: approches toxicologiques. Thèse de doctorat en Biologie et Santé. Université Henri Poincaré, Nancy 1, 1999

BOGGIO V, GROSSIORD A, GUYON S, FUCHS F, FANTINO M. Consommation alimentaire des nourrissons et des enfants en bas âge en France en 1997. *Archives de pédiatrie* 1999, **6** : 740-747

BPR CONSEIL. Le plomb et la nouvelle directive eau potable. Agences de l'Eau, 2000 : 1-28

CHAVENTRE F, GREGOIRE A, GOLLIOT F, COCHET C. Étude de la conformité réglementaire des États des Risques d'Accessibilité au Plomb (ERAP) réalisés dans les logements. Rapport final, CSTB. DDD/SB- 04, 2004

CITEPA. Émissions dans l'air en France. Centre Inter-Professionnel d'Étude de la Pollution Atmosphérique (CITEPA). Citepa Electronic Citation 28-4-2004

DECLOITRE F. La part des différents aliments dans l'exposition au plomb, au cadmium et au mercure, en France. *Cahiers de nutrition et de diététique* 1998, **33** : 167-175

DGS (DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SANTÉ). La diagonale des métaux. ADHEB, Le Rheu France. Ministère de la santé publique et de l'assurance maladie, 1995

DGS (DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SANTÉ). Recensement national des branchements publics en plomb (Exploitation de l'enquête lancée par la circulaire DGS/SD7A/2002-539 du 24 octobre 2002 relative au recensement des branchements publics en plomb dans les unités de distribution), 2004

DGS (DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SANTÉ). Bilan national relatif au potentiel de dissolution du plomb dans les eaux destinées à la consommation humaine (Exploitation de l'enquête lancée par la circulaire DGS/SD7A/2002-592 du 6 décembre 2002 concernant l'application de l'arrêté du 4 novembre 2002 relatif aux modalités d'évaluation du potentiel de dissolution du plomb pris en application de l'article 36 du décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles), Direction générale de la Santé, Janvier 2006

GLORENNEC P, BEMRAH N, TARD A, ROBIN A, LE BOT B, BARD D. Probabilistic modeling of young children's overall lead exposure in France: Integrated approach for various exposure media. *Environment International* 2007, **33** : 937-945

INSERM (INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ ET LA RECHERCHE MÉDICALE). Plomb dans l'environnement : quels risques pour la santé ? Inserm, Expertises collectives, Paris, 1999

INVS (INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE). Guide d'investigation environnementale des cas de saturnisme de l'enfant, Saint Maurice, 2005 : 1-140

LEBLANC JC, MALMAURET L, GUERIN T, BORDET F, BOURSIER B, VERGER P. Estimation of the dietary intake of pesticide residues, lead, cadmium, arsenic and radionuclides in France. *Food Additives and Contaminants* 2000, **17** : 925-932

LEBLANC JC, GUERIN T, VERGER P, VOLATIER JL. Étude de l'alimentation totale française. Inra (Institut national de la recherche agronomique), 2004 : 1-70

LEBLANC JC, GUERIN T, NOEL L, CALAMASSI-TRAN G, VOLATIER JL, VERGER P. Dietary exposure estimates of 18 elements from the 1st French Total Diet Study. *Food Additives and Contaminants* 2005, **22** : 624-641

LIOY PJ. Measurement methods for human exposure analysis. *Environmental Health Perspective* 1995, **103** : 35-43

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE. DÉPARTEMENT DE LA PRÉVENTION DES POLLUTIONS ET DES RISQUES. Bilan de la qualité de l'air en France en 2006 et des principales tendances observées au cours de la période 1999-2006. Paris, 2006 : 1-24 http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/bilan_QA_2006-V13032007.pdf (page consultée le 25 avril 2007)

NOEL L, LEBLANC JC, GUERIN T. Determination of several elements in duplicate meals from catering establishments using closed vessel microwave digestion with inductively coupled plasma mass spectrometry detection: estimation of daily dietary intake. *Food Additives and Contaminants* 2003, **20** : 44-56

PREZIOSI P, GALAN P, GRANVEAU C, DEHEEGER M, PAPOZ L, HERCBERG S. Dietary intake of a representative sample of the population of Val-de-Marne: I. Contribution of diet to energy supply. *Revue d' Epidemiologie et de Sante Publique* 1991, **39** : 221-231

STANEK EJ, CALABRESE EJ, ZORN M. Soil Ingestion Distributions for Monte Carlo Risk Assessment in Children. *Human and Ecological Risk Assessment* 2001, **7** : 357-368

TNS SOFRES. Gestion et financement des services de l'eau et de l'assainissement, enquête 2004-2005. Ministère de l'écologie et du développement durable. Paris, France, 2005

VIVIER C. Évaluation des concentrations en plomb dans les eaux destinées à la consommation humaine: bilan de la campagne de mesures réalisée dans sept départements français. Rapport de stage Ingénieur d'études sanitaires. École Nationale de la Santé Publique, Rennes, 2004

WORLD HEALTH ORGANISATION. Inorganic lead Environmental Health Criteria n°165. IPCS (International program on Chemical Safety). World Health Organization, Geneva,1995

3

Facteurs de risque connus et sources de surexposition des enfants en France

Le chapitre sur l'exposition générale de la population ne rend pas compte des situations de forte exposition pouvant amener à des plombémies élevées chez les enfants. Pour avoir une bonne connaissance de ces situations, il faudrait réaliser un échantillonnage de la population d'enfants permettant de mettre en évidence un nombre important de plombémies élevées puis étudier les sources d'exposition des enfants concernés. L'enquête sur l'imprégnation des enfants par le plomb menée en 1995-1996 ne comprenait pas une étude spécifique des plombémies élevées. Les situations de surexposition supérieure à 100 µg/l ne sont connues qu'au travers des cas de saturnisme détectés. Il existe néanmoins une possibilité de biais pour ces données, puisque les cas ne sont trouvés qu'à la suite d'une action volontariste de dépistage, elle-même décidée au vu de la présence de sources particulières. Par ailleurs, l'activité de dépistage est très inégalement répartie sur le territoire national. La région Île-de-France représentait à elle seule 62 % des enfants primodépistés en 2004[6]. Les facteurs de risque identifiés des cas de saturnisme diagnostiqués sont donc très dépendants de la situation qui prévaut en Île-de-France.

Les données concernant les cas de saturnisme sont connues grâce au Système national de surveillance des plombémies de l'enfant (SNSPE), dont le fonctionnement est détaillé au chapitre relatif au bilan des activités de dépistage. Ce système enregistre, en principe, les motifs de la prescription de la plombémie. Il n'intègre pas encore les résultats effectifs des enquêtes environnementales réalisées par les services santé environnement des Ddass ou les Services communaux d'hygiène et santé à la suite de la déclaration[7].

6. Source : site Internet InVS, mise à jour mai 2007

7. La mise en place d'un enregistrement des résultats des enquêtes réalisées dans l'environnement des cas de saturnisme est envisagée pour 2008.

Facteurs de risque des cas de saturnisme survenus en 2005

Dans une note technique publiée en octobre 2006, l'InVS fait une description des cas de saturnisme survenus en 2005 (InVS, 2005)[8]. Plus des deux tiers des enfants dépistés atteints de saturnisme habitaient l'Île-de-France. Leur distribution par âge est donnée dans la figure 3.1.

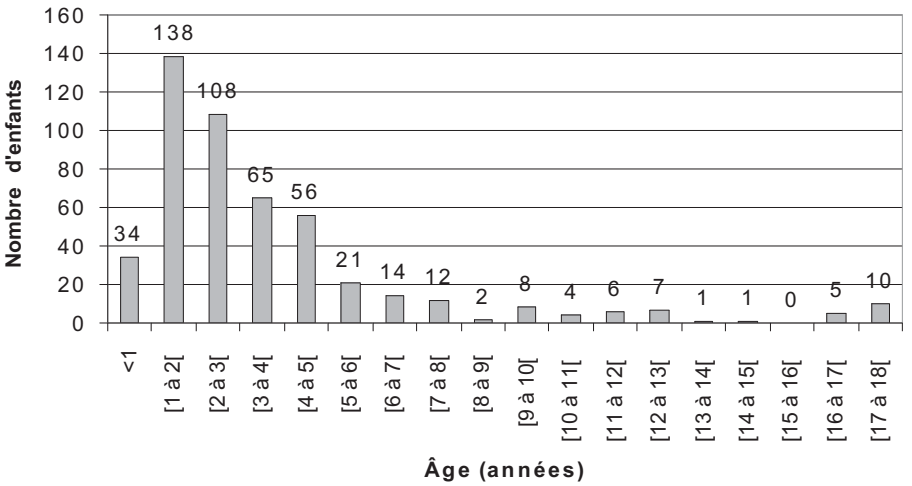


Figure 3.1 : Distribution par âge des cas de saturnisme déclarés en France en 2005

Les facteurs de risque renseignés par les prescripteurs sur la fiche de déclaration sont indiqués dans le tableau 3.I. Il est à noter que les prescripteurs peuvent cocher plusieurs facteurs de risque.

L'habitat ancien et l'habitat dégradé apparaissent comme les facteurs de risque principaux des cas de saturnisme. Ces facteurs de risque « habitat antérieur à 1949 » et « habitat dégradé » sont généralement associés (pour 198 enfants sur 492). Le comportement de pica était signalé pour 111 cas, mais plus souvent noté comme absent (154 cas). Ce comportement était généralement associé à la présence de peinture au plomb dans l'habitat (80/111) ; il était également associé aux travaux récents (82/94).

8. Note considérée comme provisoire, le croisement des cas notifiés avec les données des Centres anti-poison (CAP) n'ayant pas été complet. Le nombre de cas était estimé à 492, le chiffre révisé en mai 2007 étant de 503 (Shapiro et Bretin, 2006).

Tableau 3.I : Facteurs de risque pour les 492 cas de saturnisme déclarés

Facteur de risque	Oui	Non	Ne sait pas ou non renseigné
Habitat antérieur à 1949	269	32	191
Habitat dégradé	236	68	188
Présence de peintures au plomb dans l'habitat	130	38	324
Comportement de pica	111	154	227
Autres enfants intoxiqués dans l'entourage	107	123	262
Travaux récents dans l'habitat	94	129	269
Lieu de garde ou de scolarisation à risque	19	190	283
Pollution industrielle	18	159	315
Risque hydrique	16	157	319
Loisirs à risque	11	194	287
Profession des parents à risque	10	234	248

La case « autres facteurs de risque » comportait des indications diverses dans 82 fiches. Dans 33 fiches, il s'agissait réellement de facteurs de risque non listés plus haut dans la fiche de surveillance (tableau 3.II).

Tableau 3.II : Facteurs de risque particuliers signalés pour 36 cas de saturnisme

Facteurs de risque	Nombre de cas
Adoption récente	17
Usage de khôl	5
Usage de plat à tagine	5
Activité professionnelle de l'enfant mineur*	4
Arrivée récente en France	2
Présence d'objet en plomb	2
Proximité d'une décharge de plomb de chasse	1
Total	36**

* Apprentis dans les professions de l'émaillage, carrosserie, verrerie
** Sur certaines fiches, deux facteurs de risque particuliers étaient cités

Peu utilisés comme critères de dépistage, ces facteurs de risque ont peut-être une influence réelle plus importante que ce que ne laisse supposer le nombre de cas découverts « fortuitement » (ils ne sont pas à l'origine des dépistages motivés par la présence d'autres facteurs de risque quantitativement plus

représentés). Il s'agit notamment de l'usage de céramiques artisanales qui relarguent du plomb, de l'usage de cosmétiques traditionnels contenant du sulfure de plomb, de la succion ou ingestion d'objets en plomb.

L'un des deux cas lié à un objet en plomb concernait l'ingestion d'une pince de nappe (plombémie de 404 µg/l) et l'autre était dû à la succion de fil contenant du plomb (plombémie de 193 µg/l).

Parce qu'ils avaient été adoptés et venaient d'un pays étranger, des enfants ont bénéficié d'une plombémie. Il s'agit principalement d'enfants haïtiens et chinois. La plombémie maximale de ces 17 cas signalés est de 202 µg/l[9].

Sur l'ensemble des cas de saturnisme, lorsque l'information est disponible, on note que 78 % des enfants vivaient dans un habitat collectif. De plus, 64 % des enfants habitaient dans un logement en suroccupation. En Île-de-France, 87 % des enfants atteints de saturnisme vivaient dans des logements suroccupés.

Le pays de naissance de la mère est connu précisément dans 62 % des cas. Ces pays sont extrêmement divers, les 3 principaux pays sont : le Mali (15,5 % des cas), le Maroc (14,8 %) et la France (13,5 %).

Chez les 9 enfants dont les plombémies étaient les plus élevées (450 µg/l), les facteurs de risque étaient tous liés à des peintures anciennes. Ces enfants vivaient tous dans un habitat collectif et leur logement était presque toujours suroccupé. Un comportement de pica était présent chez 2 enfants, absent chez 4 et non renseigné chez les autres.

Enquête auprès des services investigateurs

En plus des données collectées par le système de surveillance des plombémies sur les motifs des prescriptions de plombémie, on dispose de quelques informations issues des investigations des Ddass et des SCHS pour les cas déclarés (Shapiro et Bretin, 2006). Cette étude concernait les intoxications survenues en 2003 et 2004 pour des causes inhabituelles, c'est-à-dire hors peintures des bâtiments, eau, pollution atmosphérique et pollution des sols. Les services participant à l'étude avaient enregistré 690 cas de saturnisme infantile sur ces deux années, soit 60 % des cas français. Le nombre de cas pour lesquels une source inhabituelle était suspectée d'être la cause de l'intoxication ou de contribuer significativement à l'intoxication est présenté dans le tableau 3.III.

9. Cette situation est étudiée plus précisément dans le chapitre relatif au ciblage du dépistage par population.

Tableau 3.III : Sources d'intoxication inhabituelles parmi les cas de saturnisme

Source suspectée	Nombre de cas
Vaisselle	14
Cosmétiques	11
Ingestion accidentelle ou mise à la bouche d'objets en plomb ou contenant du plomb	10
Profession des parents	6
Loisirs des parents	3
Chauffage avec du bois recouvert de peinture au plomb	3

Les investigations dans l'environnement des cas de saturnisme déclarés ont parfois permis de révéler des sources d'intoxication qui n'étaient pas notées par le prescripteur. Chez des enfants dépistés parce qu'ils vivaient en habitat ancien, on a ainsi pu mettre en évidence certaines situations d'intoxication par les cosmétiques traditionnels (ex. : khôl) ou de la vaisselle artisanale (ex. : céramiques émaillées avec des sels de plomb). En l'absence de plomb dans les peintures ou lorsque l'état des peintures au plomb rend peu crédible leur responsabilité dans l'intoxication, l'enquête, poussée plus loin, permet de mettre en évidence d'autres sources d'intoxication. L'attribution habituelle d'une responsabilité de l'intoxication aux peintures au plomb peut donc masquer ou faire sous-estimer l'apport d'autres sources. À noter que dans 6 % des enquêtes, aucune source d'intoxication crédible n'avait été retrouvée.

Évolution possible de l'exposition liée aux travaux

Au fur et à mesure que les dispositions réglementaires en matière d'habitat se mettent en œuvre et se généralisent, de nombreux propriétaires ou syndics engagent des travaux sans attendre les prescriptions préfectorales. Ce phénomène, pour positif qu'il soit, peut entraîner une intoxication secondaire des enfants lorsque les mesures de protection des enfants sont insuffisantes, voire sont absentes (Conférence de consensus de Lille, 2004).

Ces données sont compatibles avec les connaissances acquises aux États-Unis, où des cas de primo-intoxication par le plomb ou d'aggravation d'une intoxication préexistante à l'occasion de travaux réalisés à domicile, y compris par des professionnels insuffisamment formés, sont documentés (CDC, 1997). Un article récent incite également à prendre en compte la question des démolitions en habitat ancien (Rabito et coll., 2007).

De façon plus générale, les CDC considèrent des travaux de rénovation ayant eu lieu depuis moins de 6 mois comme un motif à proposer un dépistage (CDC, 1997).

En conclusion, les connaissances actuelles montrent que les peintures anciennes dégradées sont la cause principale des fortes expositions au plomb mises en évidence en France. En dehors des peintures dégradées, d'autres sources de fortes expositions existent et elles sont probablement sous-estimées car rarement utilisées comme critère de déclenchement d'un dépistage. L'enquête nationale de prévalence prévue pour 2008, si une enquête environnementale à domicile est associée à cette dernière, permettra une amélioration des connaissances sur les sources de contamination environnementale hors habitat ancien dégradé. Par ailleurs, la collecte en continu par l'InVS des résultats des investigations des cas déclarés de saturnisme infantile permettra également de mieux connaître les causes réelles des intoxications.

BIBLIOGRAPHIE

CDC. Children with Elevated Blood Lead Levels Attributed to Home Renovation and Remodeling Activities - New York, 1993-1994. MM*WR* 1997, **4** : 1120-1123

CONFÉRENCE DE CONSENSUS DE LILLE. La surveillance et la mise en sécurité des enfants durant les travaux. *Santé Publique* 2004, **16** : 85-104

RABITO FA, IDBAL S, SHORTER CF, OSMAN P, PHILIPS PE, et coll. The association between demolition activity and children's blood lead level. *Environ Res* 2007, **103** : 345-351

SCHAPIRO E, BRETIN P. Sources inhabituelles d'exposition au plomb chez l'enfant et la femme enceinte. Note technique. Édition InVS, Saint Maurice, 2006

4

Données de prévalence en population générale

Les connaissances sur l'imprégnation par le plomb de la population française sont issues d'une enquête nationale menée en 1995-1996 (Inserm et RNSP, 1997). Lors de cette enquête, le pourcentage d'enfants de 1 à 6 ans inclus ayant une plombémie de plus de 100 µg/l était de 2,1 % ± 0,5 % (Inserm, 1999). Des enquêtes locales réalisées au cours des mêmes années donnent des résultats du même ordre : région d'Angers 1994-1996 (2,2 %), du Mans 1995 (1,6 %) et Lorraine 1996-1998 (1,9 %). Des études récentes de portée locale peuvent renseigner sur l'évolution des plombémies chez les enfants depuis cette période. Comme dans les autres pays, une tendance à la baisse est observée.

Enquêtes nationales menées en 1995-1996

Trois enquêtes ont été réalisées par l'Inserm et le RNSP en 1995-1996 (Huel et coll., 2002) : sur les populations urbaines, sur les appelés du contingent et sur les enfants.

Populations urbaines adultes

Cette enquête incluait 445 sujets adultes recrutés dans des centres d'examens de santé de la Caisse nationale d'assurance maladie dans les villes de Paris, Lyon et Marseille. La méthodologie employée était similaire à celle d'une étude menée en 1979-1982 (Huel et coll., 1986).

Cette étude montrait une forte diminution de l'imprégnation par le plomb entre la période 1979-1982 et l'année 1995 (Huel et coll., 1997), comme l'illustre la figure 4.1 extraite du rapport d'expertise collective Inserm (Inserm, 1999) dans laquelle la distribution de 1995 apparaît nettement décalée vers la gauche. Cette diminution semble principalement liée à la diminution des émissions de plomb tétraéthyle par les véhicules automobiles.

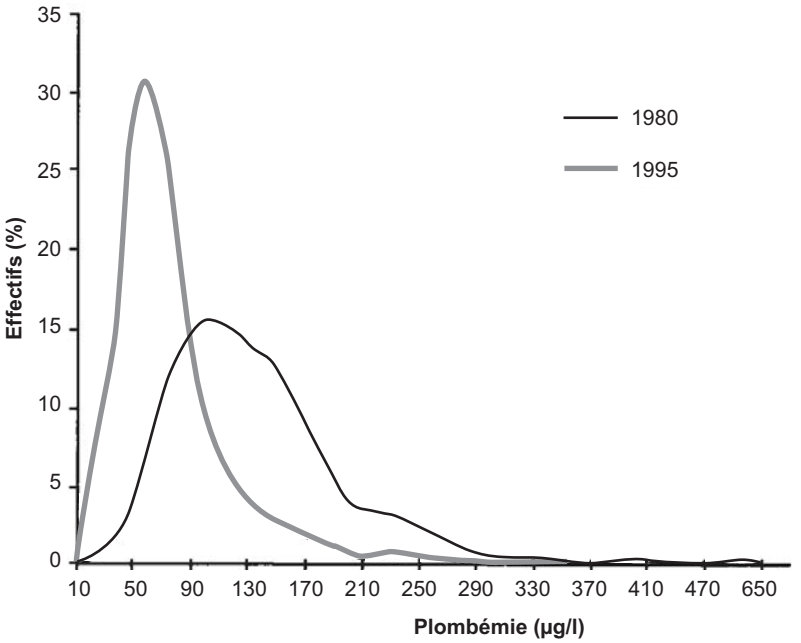


Figure 4.1 : Distribution de la plombémie des populations urbaines adultes françaises en 1979-1982 et en 1995 (InVS, 2005)

Les percentiles en queue de distribution en 1995 sont donnés par le tableau 4.I.

Tableau 4.I : Percentiles de la queue de distribution de la plombémie en 1995 à Paris, Lyon et Marseille pour les populations adultes

	Distribution de la plombémie		
Ville	Percentile 50 (µg/l)	Percentile 95 (µg/l)	Percentile 99 (µg/l)
Paris	60	134	189
Lyon	76	211	257
Marseille	57	146	165

Appelés du contingent

Une autre étude concernait 4 208 appelés du contingent. Parmi les appelés, 5,5 % avaient une plombémie supérieure à 100 µg/l et 0,6 % une plombémie supérieure à 200 µg/l.

Enfants de 1 à 6 ans

Cette étude incluait 3 445 enfants de 1 à 6 ans ayant eu une prise de sang dans un service public de chirurgie infantile.

Selon le rapport publié en 1997 (Huel et coll., 1997), sur 3 445 enfants de 1 à 6 ans, 52 présentaient une plombémie supérieure à 100 µg/l soit 1,5 % et 7 une plombémie supérieure à 200 µg/l soit 0,2 %. La moyenne arithmétique des plombémies était de 42 µg/l. La moyenne géométrique était de 37 µg/l.

Postérieurement à la publication du rapport de l'enquête, ces chiffres ont fait l'objet d'une correction en fonction de la structure d'âge de la population à l'échelle de la région (réalisée à l'occasion de la publication de l'expertise collective de l'Inserm en 1999). Après correction, le pourcentage d'enfants de 1 à 6 ans ayant une plombémie supérieure à 100 µg/l a été estimé à 2 %, ce qui correspondait à environ 85 000 enfants pour l'ensemble du territoire français. Le nombre d'enfants ayant une plombémie supérieure à 250 µg/l était estimé à 8 200.

La distribution corrigée des plombémies chez les enfants est donnée par la figure 4.2.

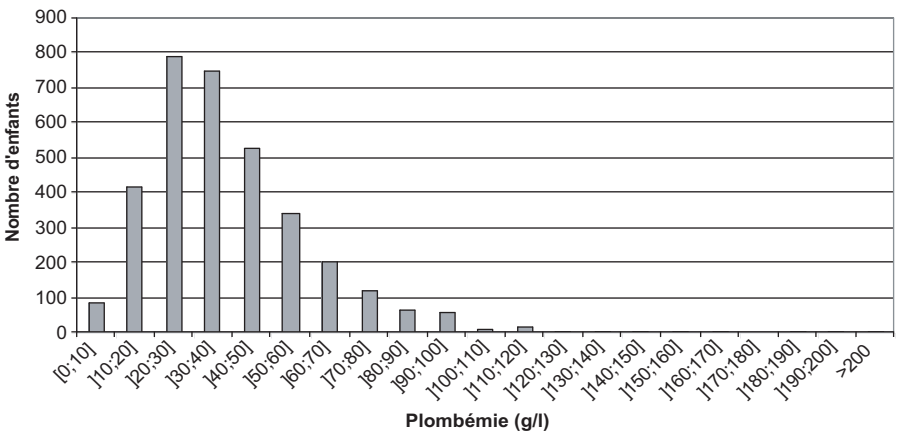


Figure 4.2 : Distribution de la plombémie chez les enfants de 1 à 6 ans en 1995-1996[10]

La figure 4.3 donne le pourcentage d'enfants dont la plombémie atteignait ou dépassait 100 µg/l.

10. Communication personnelle de G. Huel

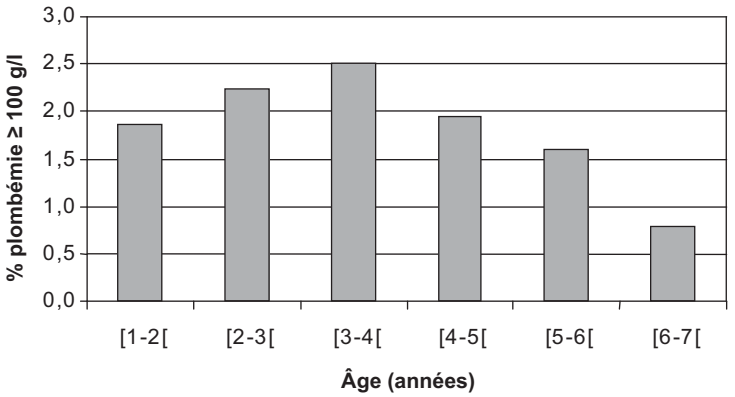


Figure 4.3 : Pourcentage d'enfants ayant une plombémie 100 µg/l par classe d'âge en 1995-1996

Les facteurs de variation de la plombémie ont été étudiés. L'ancienneté du logement (construction avant 1945) et la consommation d'eau de distribution étaient les deux principaux facteurs influençant la plombémie. Il est toutefois très probable que l'exposition hydrique affecte plus la moyenne des plombémies que la prévalence des intoxications élevées, liées principalement aux facteurs d'habitat.

Variations régionales

Comme le montre le tableau 4.II, l'imprégnation par le plomb varie selon les régions, en lien avec les principaux facteurs d'exposition que sont l'habitat et l'eau du robinet.

Tableau 4.II : Caractéristiques de la distribution des plombémies infantiles régionales corrigées sur les variables socioéconomiques, sociodémographiques et individuelles chez les enfants de 1 à 6 ans en 1995-1996 (Inserm et RNSP, 1997)

Régions	Nombre d'enfants	Distribution des plombémies	
		Moyenne géométrique ajustée (µg/l)	Percentile 95 (µg/l)
Alsace	188	38,4	85,7
Aquitaine	124	39,5	90,1
Auvergne	151	45,6	102,6
Basse-Normandie	125	38,3	78,7
Bourgogne	92	43,1	96,4

Bretagne	238	32,0	70,5
Centre	195	37,8	86,4
Champagne-Ardenne	123	37,0	79,9
Corse	5	31,2	45,6
Franche-Comté	129	33,6	80,9
Haute-Normandie	99	39,0	82,0
Île-de-France	233	39,9	77,3
Languedoc-Roussillon	105	35,3	86,0
Limousin	59	35,7	92,2
Lorraine	188	43,9	84,0
Midi-Pyrénées	118	37,7	81,2
Nord-Pas-de-Calais	121	38,3	81,8
Pays de la Loire	94	26,9	60,1
Picardie	109	36,2	73,7
Poitou-Charentes	132	37,4	89,7
Provence-Alpes-Côte d'azur	188	33,4	70,8
Rhône-Alpes	116	36,2	76,3

La prévalence des plombémies supérieures à 100 µg/l n'a pu être mesurée régionalement pour des raisons de taille de l'échantillon. Cependant, des différences importantes existent probablement, que le percentile 95 ne permet d'appréhender que très partiellement.

Enquêtes et campagnes locales de dépistage chez l'enfant

Des enquêtes locales réalisées chez des enfants dans des années proches de l'enquête nationale donnent des résultats du même ordre de grandeur pour la prévalence (annexe 2).

La prévalence était de 2,2 % chez les enfants de 6 mois à 6 ans (n=273) ayant eu une prise de sang au CHU d'Angers entre juillet 1994 et mars 1996 (Allain et coll., 1997). La même étude faite à l'hôpital du Mans entre mars et décembre 1995 donnait une prévalence de 1,6 % (n=365) (Flurin et coll., 1998). Une enquête menée dans trois départements lorrains (Meurthe-et-Moselle, Meuse et Vosges) entre novembre 1996 et août 1998 auprès d'enfants de 3,5 à 6,5 ans tirés au sort parmi les assurés sociaux du régime général indiquait une prévalence de 1,9 % (n=1 678) (Henny et coll., 2002).

Plus récemment, en Haute-Saône, une campagne de dépistage systématique des enfants de 1re année de maternelle s'est déroulée en 2002 et 2003 lors du bilan médical des 3 ans. Elle concernait les enfants scolarisés dans des communes ayant au moins 40 % de branchements en plomb et une dureté de l'eau de distribution inférieure à 10 degrés français. Parmi les 516 enfants testés, 8, soit 1,6 % avaient une plombémie supérieure ou égale à 100 µg/l (Centre antipoison et de toxicovigilance de Nancy, 2004). Les plombémies étaient significativement plus élevées pour les enfants ayant les facteurs de risque suivants : « conduite d'eau extérieure en plomb », « habitat antérieur à 1948 », « peintures rénovées » et « boire l'eau du robinet ». Le taux de participation était de 45 %. Selon les auteurs, les enfants testés avaient significativement plus de facteurs de risque que les enfants non testés.

Le dépistage réalisé dans le quartier de Lille sud et la commune de Faches-Thumesnil en 2003 et 2004 à proximité du site de l'usine CEAC (fabrication de batteries), auprès des enfants de 2 à 6 ans dans douze écoles maternelles et deux crèches a permis de repérer 9 enfants sur 1 213 ayant une plombémie supérieure ou égale à 100 µg/l (soit 0,75 %) (Nisse et coll., 2005). Le taux de participation était de 83 %.

Ces deux campagnes de dépistage systématique, ciblées sur des populations a priori soumises à des pollutions particulières hydriques ou industrielles ont donné des résultats relativement faibles en termes de prévalence, plus bas que les prévalences estimées en 1996. Les moyennes géométriques des plombémies étaient respectivement de 21 et 24 µg/l, à comparer à la moyenne géométrique nationale des enfants de 1 à 6 ans en 1995-1996 qui était de 37 µg/l.

Des campagnes de dépistage plus modestes donnent également des informations. On peut citer celle menée en 2004 à Pavillons-sous-Bois en Seine-Saint-Denis qui concernait 196 enfants de 1 à 10 ans (dont 94 de moins de 7 ans) résidant ou scolarisés sur un ancien site pollué. Aucun cas de saturnisme n'avait été trouvé. La moyenne géométrique des plombémies était estimée à 14 µg/l, ce qui est particulièrement bas.

L'hôpital d'Argenteuil (Val d'Oise) a analysé, d'octobre 2003 à décembre 2004, la plombémie d'enfants de 6 mois à 6 ans fréquentant les services de l'hôpital sans rapport direct avec une imprégnation par le plomb. Sur 446 enfants testés, 0,9 % avaient une plombémie supérieure ou égale à 100 µg/l (La Ruche et coll., 2004). Le taux de refus n'est pas indiqué par les auteurs mais ceux-ci indiquent qu'il était très faible.

Enquêtes chez le nouveau-né

La prévalence d'une imprégnation élevée à la naissance (100 µg/l) et ses facteurs de risque sont mal connus en France, n'ayant fait l'objet que d'études très locales. La prévalence était de 0 % dans une préenquête réalisée en

Bretagne et Île-de-France par l'Inserm et le RNSP en 1995 (n=311), qui devait être suivie d'une enquête nationale qui n'a pas été réalisée. Elle était de 0,25 % dans une enquête menée à Paris de mars à juillet 2003 (n=753) dans les maternités des Hôpitaux Bichat et Robert Debré auprès de femmes habitant les 18e, 19e et 20e arrondissements (Gottot et coll., 2005). La prévalence était de 1,8 % dans une enquête menée dans les maternités d'hôpitaux du nord des Hauts-de-Seine (Beaujon, Louis Mourier et Nanterre) en 2004 (n=1 021) (Yazbeck et coll., 2007), et 0,7 % pour l'enquête menée dans les maternités de Seine-Saint-Denis en 2006 (n=1 370) (Dragos et coll., 2006). Les facteurs de risque relevés dans ces études sont principalement l'usage de plats traditionnels en céramique, l'usage de cosmétiques traditionnels et l'habitat ancien. L'enquête menée dans les Hauts-de-Seine montrait une prévalence nettement plus élevée qui est liée à l'exposition particulière de la population d'origine marocaine : sur les 18 enfants ayant une plombémie élevée à la naissance, 16 avaient des parents d'origine marocaine ; les facteurs de risque retrouvés assez systématiquement étaient l'utilisation de plats à tajine (les plats à tajine d'origine artisanale marocaine sont souvent émaillés avec des sels de plomb mal fixés) et de khôl par la mère.

En conclusion, les campagnes de dépistage systématique récentes et l'enquête de l'hôpital d'Argenteuil semblent montrer une diminution de l'imprégnation saturnine des enfants depuis l'enquête nationale 1995-1996. Ces observations sont cohérentes avec la baisse générale du rendement du primodépistage[11] du saturnisme en France, qui est passée, selon les données enregistrées par le système de surveillance des plombémies de 24,3 % en 1995 à 5,1 % en 2004[12]. Elles sont cohérentes également avec les connaissances sur l'évolution des facteurs de risque, notamment la suppression de l'exposition au plomb tétraéthyle des essences, le traitement des eaux agressives et les actions de résorption d'îlots insalubres. On ne pourra toutefois chiffrer l'évolution de la prévalence du saturnisme chez l'enfant qu'après réalisation de l'enquête nationale que mènera l'InVS en 2008-2009.

Les enquêtes récentes menées chez les nouveau-nés se sont limitées à l'Île-de-France. Elles donnent des résultats assez différents qui semblent liés à la surexposition de la population d'origine marocaine mise en évidence dans l'enquête des Hauts-de-Seine. Le projet de cohorte Elfe[13] comprend une plombémie au cordon ; si ce projet aboutit, des informations précises sur l'exposition des enfants à la naissance seront connues en 2010.

11. Proportion d'enfants ayant une plombémie supérieure ou égale à 100 µg/l parmi les enfants testés pour la première fois

12. Données disponibles sur le site Internet de l'InVS (4 juillet 2007)

13. Étude Longitudinale Française depuis l'Enfance : https://www.elfe.ined.fr/Institution/index.htm

BIBLIOGRAPHIE

ALLAIN P, MAURAS Y, KRARI N, LE BOUIL A, POUPLARD F, et coll. Imprégnation saturnine des enfants de moins de 6 ans de la région d'Angers. *Presse Médicale* 1997, 26 : 1578-1579

CENTRE ANTIPOISON ET DE TOXICOVIGILANCE DE NANCY. Dépistage du saturnisme infantile en Haute-Saône. Rapport de l'enquête épidémiologique. Présentation audiovisuelle, 2004

DECLERCQ C. Stratégies de dépistage du saturnisme infantile : le cas des sites industriels. Document de travail ORS-Nord-Pas-de-Calais, 2007 : 1-15

DRAGOS S, CUESTA J, TOPUZ B, RIVERA L. Étude de prévalence des plombémies élevées chez les nouveau-nés, Seine-Saint-Denis, décembre 2005-juillet 2006. Journées de veille sanitaire. Institut de veille sanitaire, 2006

FLURIN V, MAURAS Y, LE BOUIL A, KRARI N, KERJEAN A, ALLAIN P. Étude de l'imprégnation saturnine d'enfants de moins de 6 ans de la région du Mans. *Presse Médicale* 1998, **27** : 57-59

GOTTOT S, ALBERTI C, KRERBI B, VERDIER C. Enquête de prévalence du saturnisme chez la femme enceinte et chez son nouveau-né; pertinence d'un dépistage systématique. Hôpital Robert Debré, Paris, 2005

HENNY J, KUNTZ C, GUEGUEN R, MARCHAND F. L'imprégnation saturnine chez les enfants de quatre à six ans en Lorraine, prévalence et facteurs associés, 1996-1998. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire* 2002, **42** : 209-211

HUEL G, BOUDENE C, JOUAN M, LAZAR P. Assessment of exposure to lead of the general population in the French community through biological monitoring. *International Archives of Occupational Environmental Health* 1986, **58** : 131-139

HUEL G, JOUAN M, FRERY N, HUET M. Surveillance de la population française vis-à-vis du risque saturnin. Inserm, RNSP, Paris, 1997 : 1-90

HUEL G, FRERY N, TAKSER L, JOUAN M, HELLIER G, SAHUQUILLO J, et coll. Evolution of blood lead levels in urban French population (1979-1995). *Rev Epidemiol Sante Publique* 2002, **50** : 287-295

INSEE. Recensement général de la population française, 1999

INSERM (INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ ET LA RECHERCHE MÉDICALE). Plomb dans l'environnement. Quels risques pour la santé ? Collection Expertise collective, Inserm, Paris, 1999 : 461p

INSERM (INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ ET LA RECHERCHE MÉDICALE), RNSP. Enquête nationale de prévalence de l'imprégnation de la population française par le plomb ; résultats de l'étude préliminaire. 1995

INSERM, RNSP, DGS. Surveillance de la population française vis-à-vis du risque saturnin. Saint-Maurice, RNSP, 1997

INVS (INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE). Données d'imprégnation de la population française par le plomb. Mai 2005

LA RUCHE G, LE LOC'H H, FÉLIERS C, GASTELLU-ETCHEGORRY M. Imprégnation saturnine des enfants de 6 mois à 6 ans résidant dans la zone d'attractivité de l'hôpital d'Argenteuil, 2002-2004. *BEH* 2004, **50** : 233-234

NISSE C, DOUAI F, FOURRIER H, TONNEAU M. Évaluation de l'imprégnation par le plomb des jeunes enfants. Institut de santé au Travail du Nord de la France, Lille, 2005 : 1-92

YAZBECK C, CHEYMOL J, DANDRES AM, BARBERY-COURCOUX AL. Intoxication au plomb chez la femme enceinte et le nouveau-né: bilan d'une enquête de dépistage. *Archives de Pédiatrie* 2007, **14** : 15-19

5

Conditions nécessaires pour un dépistage

Comme cela est souligné dans la Conférence de consensus 2003 (Anaes, 2004), le terme de dépistage a souvent été employé pour décrire des interventions concernant l'intoxication au plomb qui ne sont pas toujours *stricto sensu* des actions de dépistage selon les critères de l'OMS. Dans ce chapitre, les éléments théoriques concernant le dépistage seront examinés en regard des connaissances du saturnisme infantile.

Éléments théoriques concernant le dépistage du saturnisme

Le dépistage n'est qu'un moyen d'action contre le saturnisme, en direction des enfants les plus fortement imprégnés par le plomb. Il ne peut avoir pour objectif l'éradication du saturnisme, que seules les actions de prévention primaire permettront d'obtenir.

Dépistage : définition et conditions nécessaires

Un dépistage est une action de santé publique, c'est-à-dire une liste d'opérations à entreprendre, de caractère collectif, en vue de l'amélioration de la santé d'une population (Anaes, 1995). Selon l'OMS (Wilson et Jungner, 1970), 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. Ils n'ont pas pour objet de poser un diagnostic (Jenicek et Cleroux, 1993). Ainsi défini, le dépistage s'adresse donc à une population et non à des individus. Le repérage d'une maladie chez des individus, par exemple, fondé sur des facteurs de risques environnementaux, n'est pas un dépistage.

Le dépistage est justifié lorsqu'un certain nombre de conditions sont réunies, correspondant aux critères définis en 1970 par Wilson et Jungner, diffusé par l'OMS :

- la maladie dépistée doit constituer une menace grave pour la santé publique ;
- elle doit être accessible à un traitement efficace ;
- les moyens de diagnostic et de traitement doivent être disponibles ;
- il doit exister une période préclinique au cours de laquelle la maladie peut être décelée ;
- l'histoire naturelle de la maladie, notamment son évolution de la phase préclinique à la phase symptomatique, doit être connue ;
- un test diagnostique efficace doit exister ;
- ce test doit être acceptable pour la population ;
- le choix des sujets qui recevront un traitement doit s'opérer selon des critères pré-établis ;
- le coût de la recherche des cas, y compris les frais de diagnostic et de traitement des sujets reconnus malades, ne doit pas être disproportionné par rapport au coût global des soins médicaux ;
- il faut assurer une continuité dans la recherche des cas et non la considérer comme exécutée une fois pour toutes.

Il est nécessaire d'examiner en détail la situation du saturnisme par rapport à ces critères généraux.

Saturnisme et santé publique

Le saturnisme est-il une menace grave pour la santé publique ? La notion de menace grave peut être approchée par différents critères : nombre de personnes touchées, âge des personnes touchées, gravité des effets…

Le saturnisme de l'enfant n'a plus causé de décès en France depuis les deux cas de 1985 ; sur ce seul critère, on ne peut parler de menace grave pour la santé publique.

On sait que des enfants ont eu des séquelles graves dues à des intoxications très élevées mais on ne sait pas combien il y en a eu. On ne connaît pas la distribution actuelle des plombémies dans la population d'enfants en France ni la proportion d'enfants dans les classes de plombémies très élevées (>450 µg/l). On connaît en revanche la proportion d'enfants ayant des plombémies très élevées parmi les enfants dépistés : en 2005, sur un nombre d'enfants dépistés en France de l'ordre de 8 000, 9 enfants avaient une plombémie >450 µg/l, justifiant une chélation[14], dont 1 avait une plombémie

14. La chélation a pour but de solubiliser le plomb fixé dans le squelette pour permettre son passage dans le secteur vasculaire puis son élimination rénale grâce à des médicaments chélateurs (source : réseau de dépistage et de prévention du saturnisme chez l'enfant).

>700 µg/l (InVS, 2006). Une plombémie supérieure à 450 µg/l n'est pas synonyme de séquelles graves. La proportion d'enfants susceptibles d'avoir des séquelles graves est donc très faible parmi les enfants dépistés, et donc encore plus faible dans la population générale, puisque les enfants dépistés sont ciblés à partir de leurs facteurs de risque et donc plus exposés que la population générale.

La question des formes modérées de saturnisme infantile se pose de façon différente. Il est désormais acquis que ces formes modérées s'accompagnent de baisses de capacités d'apprentissage et intellectuelles. La fréquence de ces formes est très supérieure à celle des fomes aiguës, mais elle semble assez faible à l'échelle nationale, en tout cas inférieure à celle d'autres pathologies de l'enfant ne bénéficiant pas de programmes nationaux. Toutefois, deux caractéristiques attirent l'attention :

- les données dont on dispose actuellement (sous réserve des résultats de la future étude de prévalence) montrent une distribution territoriale non homogène : si certaines zones urbaines ou rurales semblent être peu ou pas concernées (là encore, sous les réserves discutées dans ce rapport), d'autres zones sont caractérisées par une forte concentration de ces formes modérées ; à l'échelle de ces villes ou de ces quartiers, le saturnisme infantile constitue bien une priorité de santé publique ;
- de façon superposable avec les éléments précédents, on sait que cette pathologie touche les enfants pauvres et mal logés. Ainsi, il s'agit d'une pathologie socialement inégalitaire, et dont les effets propres se cumulent avec d'autres difficulés sociales en matière d'accès à l'éducation notamment.

Ainsi, il est légitime de considérer que le saturnisme infantile constitue une menace grave pour la santé de la partie la plus pauvre de la population, que cette part de la population soit identifiée sur un critère social ou sur un critère géographique. Cette condition suffit à valider le critère, surtout dans un pays marqué par des inégalités sociales de santé parmi les plus élevées d'Europe.

Accessibilité à un traitement efficace

Seuls les enfants dépistés avec une plombémie supérieure à 450 µg/l et une partie de ceux dont la plombémie est supérieure à 250 µg/l peuvent tirer bénéfice d'un traitement de chélation (Anaes, 2004). Les autres enfants peuvent bénéficier de conseils diététiques et d'hygiène et d'une correction d'une anémie ferriprive souvent concomitante avec la plombémie élevée. Tous les enfants ayant une plombémie supérieure à 100 µg/l peuvent bénéficier d'une réduction du risque lié à leur environnement, qui commence par l'enquête environnementale menée par la Ddass (Direction départementale des affaires sanitaires et sociales) ou le SCHS (Service communal d'hygiène et de santé), à la recherche des sources d'intoxication.

Ce second critère nécessaire au dépistage peut être considéré comme rempli si on considère l'intervention sur l'environnement comme un moyen de traitement du saturnisme. Il faut cependant comprendre le terme de traitement

comme n'aboutissant pas à la guérison, mais à une stabilisation ou une réduction des taux de plombémie et des effets néfastes de l'intoxication saturnine par la chélation ou les mesures de réduction d'exposition. Dans le cas contraire, il n'est rempli que pour une proportion faible des cas dépistés.

Disponibilité des moyens de diagnostic et de traitement

Le diagnostic du saturnisme est réalisé avec le même test que le dépistage : plombémie 100 µg/l. La définition du saturnisme est ainsi indépendante de tout symptôme ou signe clinique.

Période préclinique de la maladie et dépistage

Ce critère est mal adapté au saturnisme qui peut être considéré comme diagnostiqué sans effets cliniques mesurables.

Histoire naturelle de la maladie

Les connaissances de l'évolution de la phase préclinique à la phase symptomatique sont bonnes pour des niveaux de plombémie élevés. Il subsiste de fortes incertitudes sur les effets aux doses faibles.

Efficacité du test diagnostique

La plombémie sur sang veineux est reconnue internationalement comme la méthode de référence pour l'évaluation de l'intoxication par le plomb. La plombémie sur sang capillaire prélevé au bout du doigt et analysé en microméthode est utilisée aux États-Unis avec un appareil d'analyse de terrain (*Leadcare*), en pré-test à confirmer par une analyse sur sang veineux ; ce type de prélèvement a parfois été utilisé en France avec analyse en laboratoire, également en pré-test. Le dépistage par dosage du plomb dans les cheveux a été testé en France mais abandonné par manque de spécificité et de sensibilité (Huel et Tubert Bitter, 1998). D'autres méthodes sont envisageables : concentration en plomb dans le sérum sanguin, concentration en plomb dans les os (analyse par fluorescence X), mais elles sont encore expérimentales.

La plombémie est un indicateur qui présente des limites : c'est un état d'équilibre entre l'absorption en cours et le relargage osseux ; elle ne reflète pas tout à fait l'importance de l'intoxication. La précision de la mesure est de l'ordre de ± 20 µg/l (IC 95 %) pour une plombémie de 100 µg/l (Labat et coll., 2005). En outre, la plombémie ne permet pas de dater l'intoxication ou d'évaluer la durée d'exposition au risque.

La valeur de 100 µg/l est un consensus actuel, reconnu au niveau international pour déterminer des interventions individuelles.

Acceptabilité du test pour la population

La plombémie nécessite une prise de sang. C'est un frein connu au dépistage du saturnisme. Le coût de la plombémie a pu également être un frein, ce qui

ne devrait plus être le cas depuis la mise en place de la prise en charge à 100 % de cet examen. Toutefois, les analyses complémentaires souvent prescrites (hémoglobine, fer…) ne sont pas prises en charge à 100 %.

Critères du choix des sujets traités

« Le choix des sujets qui recevront un traitement doit s'opérer selon des critères pré-établis. » Les modes de prise en charge des enfants en fonction du niveau de leur plombémie sont clairement définis en France (Anaes, 2004 ; DGS, 2006) : délai de contrôle de la plombémie, niveaux de plombémie déclenchant la déclaration obligatoire, l'enquête dans l'environnement et le bilan hospitalier, conditions d'utilisation des traitements de chélation...

Coût de la recherche des cas

« Le coût de la recherche des cas, y compris les frais de diagnostic et de traitement des sujets reconnus malades, ne doit pas être disproportionné par rapport au coût global des soins médicaux ». Il n'a pas été fait d'analyse économique pour justifier ce point.

Continuité dans la recherche des cas

« Il faut assurer une continuité dans la recherche des cas et non la considérer comme exécutée une fois pour toutes tant qu'existent les facteurs de risque. »

La continuité dans la recherche des cas est assurée dans certaines zones de dépistage intensif, à Paris et dans les communes de la proche banlieue parisienne. D'autres actions de dépistage ont été menées sous forme de coups de sonde sans lendemain qui remplacent la recherche et la connaissance des facteurs de risque, et ne respectent donc pas cette condition.

Intérêt individuel et collectif

Le dépistage du saturnisme présente un intérêt individuel pour l'enfant testé, mais aussi un intérêt collectif.

Intérêt individuel du dépistage du saturnisme

La prise en charge strictement médicale débouchant sur la prescription d'une chélation a pour objectif de réduire rapidement le plomb sanguin et des tissus mous pour éviter les conséquences graves des intoxications très élevées. La chélation n'a pas d'intérêt pour la plupart des plombémies inférieures à <250 µg/l, et elle a un bénéfice variable entre 250 et 450 µg/l. Comme dit précédemment, elle ne concerne qu'une proportion très faible des enfants testés. La chélation ne permet pas de réduire significativement le stock de plomb osseux : un enfant imprégné de façon prolongée à des taux

élevés de plomb gardera durablement une plombémie élevée malgré plusieurs cures de chélation.

Les conseils d'hygiène peuvent concourir à limiter l'exposition au plomb de l'enfant, notamment par les poussières domestiques ; les conseils diététiques peuvent limiter l'absorption gastro-intestinale du plomb ingéré, car les carences en fer et calcium notamment favorisent cette absorption. Ces conseils peuvent bénéficier à une proportion élevée des enfants testés, car ils sont utiles même pour les enfants ayant une plombémie <100 µg/l, dès lors que leur plombémie paraît significativement plus élevée que la moyenne. L'administration de ces conseils ne nécessite d'ailleurs pas le dosage de la plombémie et pourrait être décidée directement à partir de l'interrogatoire sur les facteurs de risque. La connaissance de la plombémie permet seulement une insistance particulière du médecin auprès de la famille.

La réduction des risques liés à l'environnement est la principale prise en charge pour les enfants ayant une plombémie 100 µg/l. Cette prise en charge repose sur le signalement des cas à la Ddass, la réalisation d'une enquête dans l'environnement de l'enfant, suivie par la prise de mesures administratives de réduction des risques ; ces actions sont inscrites dans le Code de la santé publique. Lorsque l'environnement toxique était connu avant la prescription de la plombémie (habitat ancien dégradé ayant fait l'objet de mesures du plomb des peintures, sites pollués, eau du robinet chargée en plomb…), l'intérêt individuel du dépistage est limité, puisque les actions correctives à mettre en œuvre ne sont pas différentes des actions de prévention primaire qui auraient dû être appliquées obligatoirement dès lors qu'était connue la situation d'exposition. Le dépistage n'a alors comme intérêt individuel que de permettre une application prioritaire aux enfants dépistés « positifs » d'actions de dépollution de leur environnement. Il est important que le dépistage n'ait pas l'effet pervers de ne faire bénéficier d'actions de prévention que les enfants dont il sera prouvé par leur plombémie qu'ils sont effectivement surexposés.

La prise en charge environnementale n'est efficace que si l'enfant est encore en cours d'imprégnation lors du dépistage. La mise en évidence d'une intoxication modérée ancienne n'a pas de bénéfice pour l'enfant. Cette considération amène à souhaiter que le dépistage des enfants ayant des facteurs de risque d'exposition soit précoce (dès 1 an ou 9 mois). Mais un dépistage précoce négatif ne doit pas faire baisser la vigilance si l'enfant présente un risque d'exposition.

Intérêt collectif du dépistage du saturnisme

Le dépistage peut aussi être considéré comme un moyen de mettre en évidence un environnement toxique à l'échelle d'un groupe d'individus, permettant de mettre en place un travail de prévention. Dans ce cas, un

enfant dépisté avec une plombémie élevée est une sentinelle qui permettra de focaliser un travail d'évaluation du risque et de prévention dans un groupe d'enfants ayant un environnement comparable au sien. Dans cette situation, on ne cherchera pas à réaliser un dépistage précoce des enfants, qui risque d'être plus souvent négatif, mais plutôt de cibler l'âge le plus à risque.

Historiquement, le dépistage du saturnisme chez l'enfant a permis de concrétiser l'existence de risques pour la santé liés à l'habitat insalubre. L'existence prouvée de cas d'intoxication chez l'enfant a ainsi sous-tendu la mise en place du Plan national de lutte contre l'habitat indigne. Cet intérêt collectif n'est pas à négliger.

Lorsque le dépistage est suffisamment systématique, il peut permettre d'évaluer un certain niveau de prévalence du saturnisme dans un groupe d'individus à risque. C'est un intérêt secondaire du dépistage.

En conclusion, le dépistage du saturnisme remplit la plupart des critères définis par l'OMS pour le dépistage des maladies. Il peut toutefois y avoir débat sur la notion de menace grave pour la santé publique dans la mesure où la proportion de plombémies très élevées dépistées aujourd'hui est très faible mais où la nocivité des faibles doses est encore mal connue. Il peut y avoir également débat sur la population infantile à dépister ; faut-il faire un dépistage systématique en population générale ou dans une population ciblée, définie sur des critères environnementaux ? Le repérage individuel de facteurs de risque est-il un dépistage ? Le jury de la Conférence de consensus 2003 (Anaes, 2004) avait admis qu'en matière de recherche de l'intoxication par le plomb de l'enfant, on peut considérer qu'il y a dépistage si tous les enfants localisés dans un environnement particulier sont soumis au test (en pratique, dosage de la plombémie). Il estimait préférable d'utiliser le terme de repérage individuel pour la pratique la plus courante qui consiste à rechercher de façon systématique par questionnaire individuel les facteurs de risque d'exposition et de ne proposer un test de plombémie qu'en présence d'un de ces facteurs. On pourrait aussi considérer cette procédure comme un dépistage à deux tests successifs, l'un par questionnaire et l'autre biologique. L'intérêt individuel du dépistage existe, même pour les enfants dont le niveau de plombémie ne justifie pas un traitement médical, car il est en général possible d'agir sur l'exposition. Mais le dépistage ne doit pas être un palliatif à l'insuffisance de prévention primaire.

BIBLIOGRAPHIE

ANAES (AGENCE NATIONALE D'ACCRÉDITATION ET D'ÉVALUATION EN SANTÉ). Évaluation d'une action de santé publique : recommandations. Paris, 1995

ANAES (AGENCE NATIONALE D'ACCRÉDITATION ET D'ÉVALUATION EN SANTÉ). Conférence de consensus "Intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte. Prévention et prise en charge médico-sociale". Lille, novembre 2003. Textes des recommandations. Paris, 2004

DGS (DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SANTÉ). Guide de dépistage et de prise en charge de l'intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte. *Le concours médical* 2006, **128** : 745-754

HUEL G, TUBERT BITTER P. Surveillance de la population enfantine d'Ivry sur Seine vis-à-vis du risque saturnin. Mise en oeuvre d'un dépistage. Inserm, Villejuif, 1998 : 1-51

INVS (INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE). Description des cas de saturnisme de l'enfant survenus au cours de l'année 2005. Saint-Maurice, 2006

JENICEK M, CLEROUX R. Epidémiologie. Principes, techniques, applications. Edisem & Maloine, Québec, Canada et Paris, 1993

LABAT L, OLICHON D, POUPON J, BOST M, HAUFROID V, et coll. Étude multicentrique de la variabilité de la mesure de la plombémie pour de faibles concentrations proches du seuil de 100 µg/l. *Annales de Toxicologie Analytique* 2005, **17** : 157

WILSON JMG, JUNGNER G. Principes et pratique du dépistage des maladies. OMS, Genève, 1970

6

Recommandations et pratiques à l'étranger

Reflétant la difficulté à appréhender le risque de saturnisme et à mettre en œuvre des actions de dépistage ou de prévention, nous verrons que les données disponibles à l'étranger ne sont pas homogènes. En effet, si un corpus considérable de connaissances fondant des guides et des recommandations existe aux États-Unis, la situation dans les autres pays est variable. Il n'est pas toujours facile de savoir si l'absence de données en matière de dépistage correspond à une absence documentée du risque, ou à une prise en compte insuffisante par les pouvoirs publics et la communauté scientifique.

On étudiera dans ce chapitre à la fois les recommandations (ensemble de « bonnes pratiques » validées et expertisées) et les stratégies ou pratiques mises en œuvre dans une logique souvent pragmatique.

Recommandations pour le dépistage du saturnisme chez les enfants aux États-Unis

Les recommandations pour le dépistage du saturnisme aux États-Unis émanent principalement des *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) et de l'*American Academy of Pediatrics* (AAP).

Recommandations du CDC 1991

En 1991, les CDC ont établi des recommandations pour le dépistage du saturnisme chez les jeunes enfants.

Les CDC recommandaient un dépistage systématique des enfants de 9 mois à 6 ans inclus, sauf pour les communautés où existaient des données suffisantes pour conclure que les enfants n'avaient pas de facteurs d'exposition.

Dans la mesure où il y avait peu de connaissances sur l'exposition à l'échelle des communautés, il s'agissait donc en général de recommandations de dépistage systématique.

Dans la continuité de ces recommandations, l'AAP publiait en 1993 de nouvelles recommandations remplaçant celles qui avaient été formulées en 1987 (AAP, 1993). Les recommandations du CDC étaient approuvées, avec des précisions :
• la prescription de plombémie devait être considérée comme une activité de routine dans la surveillance médicale des enfants de 9 à 12 mois ;
• elle devait être répétée aux alentours de 24 mois.

La définition d'une plombémie élevée chez l'enfant a été établie à 100 µg/l, alors qu'elle était à 250 µg/l auparavant.

Des recommandations ont été établies pour la prise en charge individuelle des enfants ayant une plombémie supérieure ou égale à 150 µg/l.

Recommandations du CDC 1997

En 1994, une étude téléphonique montrait que seulement un quart des jeunes enfants et seulement un tiers des enfants de familles défavorisées avaient été testés (Binder et coll., 1996). Parmi les pédiatres membres de l'AAP, légèrement plus de la moitié déclaraient qu'ils testaient en routine leurs patients de moins de 37 mois (Campbell et coll., 1996).

Par ailleurs, le développement des connaissances sur l'exposition au plomb après les recommandations de 1991 montrait que, dans de nombreuses situations locales, la prévalence était si faible qu'un dépistage ciblé était plus approprié.

La faible adhésion au dépistage systématique pour les enfants à risque élevé et le fait que le dépistage systématique apparaissait comme un gaspillage dans des lieux à faible risque ont conduit les CDC à modifier leurs recommandations de 1991.

Les recommandations de 1997 (CDC, 1997) ont conservé l'objectif de dépistage des enfants présentant un risque d'exposition au plomb. Cependant, ils conseillent aux autorités locales de santé de définir les modalités de choix entre un dépistage systématique et un dépistage ciblé. En l'absence de définition par les autorités locales, ils conseillent des mesures provisoires.

Les médecins doivent prescrire un test de plombémie à tous les enfants de 1 et 2 ans, et entre 36 et 72 mois si aucun test n'a été fait avant, lorsque les enfants ont un des critères suivants :
• lorsqu'ils habitent dans une zone de code postal (*zip code*) où la proportion de logements anciens est supérieure à 27 % (proportion moyenne nationale de logements construits avant 1950), cette information pouvant être obtenue auprès du service américain du recensement ;
• ou lorsqu'ils bénéficient d'un programme d'assistance sociale tel que l'aide médicale (*Medicaid*) ou l'aide alimentaire (*Supplemental Food Program for Women, Infants, and Children*, WIC) ;

• ou lorsque les parents répondent « oui » ou « ne sait pas » à l'une des trois questions suivantes : « Est-ce que votre enfant vit dans ou visite régulièrement un bâtiment construit avant 1950 ? » (question applicable au domicile, à une garderie, au logement d'une nourrice ou d'un parent). « Est-ce que votre enfant vit dans ou visite régulièrement un bâtiment construit avant 1978 avec des travaux actuels ou dans les 6 derniers mois ? » « Est-ce que votre enfant a une personne intoxiquée par le plomb dans sa fratrie ou ses camarades de jeu ? ».

Les CDC donnent ensuite des conseils aux autorités de santé locales pour délimiter des zones de dépistage systématique et des zones de dépistage ciblé. Le tableau 6.I synthétise ces recommandations.

Tableau 6.I : Recommandations du CDC pour délimiter des zones de dépistage systématique et des zones de dépistage ciblé

Nombre d'enfants âgés de 12 à 36 mois ayant une plombémie ≥100 µg/l (%)	Habitations construites avant 1950 (%)	Dépistage recommandé
12	–	Systématique
<12	27	Systématique (ou ciblé, voir précisions)
3-12	<27	Ciblé
<3	<27	Voir précisions
Inconnu	27	Systématique
Inconnu	<27	Ciblé

Précisions pour les situations particulières

Lorsque la prévalence de plombémie 100 µg/l est inférieure à 12 % et l'habitat datant d'avant 1950 est supérieur ou égal à 27 %, le dépistage systématique devrait être recommandé par les autorités locales. Si le choix est fait d'un dépistage ciblé, l'état du stock de logements anciens devra être surveillé.

Lorsque la prévalence de plombémie 100 µg/l est inférieure à 3 % et l'habitat datant d'avant 1950 est inférieur à 27 %, situation où l'on considère que les indicateurs de risque sont faibles, d'autres méthodes que le dépistage de routine devraient être utilisées : enquêtes périodiques ciblées, enregistrement des données d'analyse de plombémie des laboratoires, mise en place d'un système d'alerte concernant de nouvelles sources d'exposition au plomb.

Choix des seuils

Le seuil de 12 % est justifié :
• par une analyse coût-avantage montrant qu'un dépistage systématique devenait économiquement avantageux lorsque la prévalence était supérieure à une valeur de l'ordre de 11 à 14 % ;

• et par l'argument que la grande majorité des enfants habitant dans une zone où la prévalence était inférieure à 12 % avaient une plombémie <200 µg/l.

Le seuil de 27 % correspond au pourcentage moyen de logements construits avant 1950 aux États-Unis. La date de 1950 correspond au début de la diminution de l'utilisation des peintures pigmentées au plomb aux États-Unis ; les peintures au plomb n'ont toutefois été interdites qu'en 1978. Les données de surveillance de la population (Nhanes III 1991-1994) avaient montré une relation nette entre date de construction et prévalence des plombémies élevées.

Définitions des types de dépistage

Le dépistage systématique (universel ou *universal*) est le dépistage dans lequel tous les enfants sont testés dans la zone dans laquelle sont définies des recommandations de dépistage.

Le dépistage ciblé (*targeted*) est le dépistage dans lequel une partie des enfants de la zone de recommandations sont testés. Les enfants à tester peuvent être ciblés sur une base géographique (par exemple une liste de *zip code*), par leur appartenance à un groupe à risque (par exemple bénéficiaires de *Medicaid*), ou par un questionnaire individuel.

Précisions sur l'échelle de définition de zones géographiques pour délimiter les types de dépistage

Le document du CDC pointe les conséquences du choix du niveau géographique utilisé pour la définition des zones :
• utiliser une échelle fine comme l'îlot de recensement (*census block group* soit environ 1 500 habitants) ou la zone de recensement (*census tract* soit 2 000 à 8 000 habitants) permet de révéler des « poches de risque » qui seraient invisibles à une échelle plus large telle que le comté (*county*) ou le code postal (*zip code*) ;
• ces découpages fins ne sont pas connus par les parents ni par les médecins, ce qui rend peu pratique leur utilisation pour déterminer s'il faut dépister un enfant.

Le document suggère d'utiliser des limites connues par le public, qui puissent englober les unités de recensement présentant un risque élevé.

Mise en application locale des recommandations CDC 1997

Les CDC recommandent la mise en place par les autorités de santé locales de comités consultatifs comprenant des représentants des médecins, des organismes d'assurance maladie et des parents. Les comités doivent examiner les données disponibles d'habitat, de dépistage, de prévalence, des données sociodémographiques de la population d'enfants (âge, origine ethnique, pauvreté…), des données sur l'exposition au plomb locale (cosmétiques et

remèdes traditionnels, céramiques, sites pollués, apports liés au travail des parents, eau du robinet). Les recommandations de stratégies de dépistage et le questionnaire de dépistage individuel doivent être ainsi adaptés à la situation locale.

Compléments apportés par l'AAP en 1998

En 1998, l'AAP rappelle les principes retenus par les CDC et liste des groupes d'enfants que des questions complémentaires à celles proposées par les CDC permettraient de dépister (AAP, 1998) :
• enfants de minorités ethniques ou raciales pouvant être exposés à des remèdes traditionnels ;
• enfants immigrés (ou adoptés) en provenance de pays où l'exposition au plomb est élevée ;
• enfants ayant une déficience en fer ;
• enfants exposés à de la poussière ou des sols contaminés ;
• enfants ayant un retard mental, que leur comportement peut exposer de façon significative au plomb ;
• enfants victimes de négligence ou d'abus ;
• enfants dont les parents sont exposés au plomb.

Le test de plombémie peut être également envisagé pour des enfants ayant des symptômes inexpliqués tels qu'anémie sévère, convulsion, apathie, douleur abdominale.

Évolution depuis les recommandations des CDC de 1997

Ces recommandations sont toujours en cours selon un état des lieux fait par l'AAP en octobre 2005 (AAP, 2005), malgré la poursuite de la diminution de la prévalence enregistrée par les enquêtes Nhanes (la moyenne géométrique des plombémies des enfants de 1 à 5 ans était de 150 µg/l en 1976-1980, de 36 µg/l en 1988-1991, et de 19 µg/l en 1999). L'AAP souligne que les enfants noirs et les enfants pauvres restent plus exposés, de même que les enfants bénéficiant de *Medicaid*. Malgré les recommandations de tester systématiquement ces derniers, la majorité d'entre eux ne le sont pas. L'AAP estime que la plupart des enfants américains ont un risque suffisant d'exposition pour avoir leur plombémie testée au moins une fois, d'autant plus que l'intervention sur l'habitat peut interrompre l'exposition dans la plupart des cas. L'AAP estime cependant qu'il faut maintenant focaliser les actions sur la prévention primaire plutôt que sur l'identification des cas, avec pour objectif un habitat sans risque pour tous les enfants.

Il n'y a pas eu de modification apportée aux recommandations des CDC depuis les publications de Canfield et coll. (2003) et de Bellinger et Needleman (2003) concernant les effets du plomb sur le QI pour des enfants n'ayant

jamais dépassé une plombémie de 100 µg/l. L'AAP soulignait en octobre 2005 que les résultats de ces études devaient être confirmés, avec des études permettant de diminuer l'effet des facteurs de confusion socioéconomiques. Il y a un débat aux États-Unis sur l'impact d'une plombémie <100 µg/l sur le QI (Bernard et Mcgeehin, 2003). Gilbert et Weiss (2006) propose même de descendre le seuil à 20 µg/l. Lanphear et coll. (2005) qui ont ré-analysé les données de 7 cohortes internationales n'ont pas mis un terme au débat.

La position actuelle des CDC est donnée dans un document daté d'août 2005 (*Preventing lead poisoning in young children*, disponible sur Internet[15]) :
• on ne connaît pas de méthodes prouvées permettant de faire descendre le niveau de plombémie des enfants ayant des plombémies <100 µg/l ;
• il n'y a pas de seuil démontré pour les effets du plomb, toute décision d'établir un nouveau niveau d'intervention serait arbitraire et procurerait des bénéfices incertains ;
• du fait de la variabilité individuelle, isoler les effets du plomb sur le développement et prédire leur importance est très difficile ;
• définir un niveau de plombémie clairement inférieure à 100 µg/l serait à l'origine d'une augmentation nette des erreurs de classification en raison de l'imprécision des techniques de mesure dans cette zone de plombémie ;
• les efforts pour identifier et prendre en charge des enfants avec plombémie <100 µg/l peuvent distraire des ressources nécessaires pour les enfants ayant des plombémies élevées ;
• la prévention primaire est la stratégie la plus prometteuse, la réduction de l'exposition doit profiter à tous les enfants, indépendamment de leur plombémie.

On retrouve à peu près les mêmes principes sur un document disponible sur le site Internet des CDC, daté d'octobre 2004 et qui n'a pas été révisé depuis, intitulé : « *Why not change the blood lead level of concern at this time ?* »[16]).

Enfin un document récent (Binns et coll., 2007), sans modifier les protocoles, apporte plusieurs inflexions : il recommande la réalisation de tests plus fréquents qu'annuels lorsque la plombémie « approche » le niveau de 100 µg/l[17] ; il insiste sur la nécessité d'expliquer aux familles les facteurs de variation de la plombémie (variations saisonnières, variabilité de mesure de laboratoire...). Il insiste également pour que les laboratoires aient en routine une performance analytique de ± 20 µg/l.

15. http://www.cdc.gov/nceh/lead/publications/pub_Reas.htm
16. http://www.cdc.gov/nceh/lead/ACCLPP/workGroups.htm
17. La recommandation française est de retester dans le délai de 6 mois à 1 an les enfants appartenant à un groupe à risque lorsque leur plombémie était inférieure à 100 µg/l lors du précédent dosage.

Pratiques, actions de dépistage et estimation de prévalence dans les autres pays

S'agissant des autres pays, il n'existe apparemment aucun équivalent des « recommandations » en vigueur aux États-Unis, ce qui signifie qu'il n'existe pas de structuration clairement publiée des « bonnes pratiques » en matière de dépistage du saturnisme infantile. En revanche, on retrouve dans plusieurs pays des informations de natures différentes (actions mises en œuvre, données de prévalence...).

La plupart des publications concernant le saturnisme à l'étranger (pays développés) montrent que globalement la plombémie moyenne de la population (y compris chez les enfants) a baissé durant les deux dernières décennies.

Glasgow-Écosse (Grande-Bretagne)

Les auteurs notent une baisse de la plombémie moyenne de 119 µg/l en 1981 à 37 µg/l en 1993 (Watt et coll., 1996). Ils relient cette baisse à l'impact de la lutte contre la présence de plomb dans l'eau. Dans le même temps, la proportion de ménages exposés à une concentration de plomb dans l'eau >10 µg/l est passée de 49 % à 17 %. Durant cette étude qui a concerné des femmes enceintes, aucune plombémie >250 µg/l n'a été retrouvée.

Grande-Bretagne

Les auteurs notent une baisse de la plombémie moyenne entre 1984 et 1995 (Delves et coll., 1996). L'étude nationale de prévalence réalisée en 1995 retrouvait une plombémie moyenne de 37 µg/l chez l'homme et 17 µg/l chez la femme. Les plombémies moyennes sont supérieures chez les adultes par rapport aux enfants. Chez 5,3 % des hommes et 1,2 % des femmes, la plombémie était supérieure à 100 µg/l ; aucun enfant n'a été retrouvé avec une plombémie supérieure à ce seuil mais l'échantillon représentatif de 8 régions de Grande-Bretagne ne comprenait que 5 % d'enfants âgé de 11 à 15 ans (95 % de l'échantillon était âgé de 16 ans et plus). Les auteurs font part d'une diminution de plombémie d'un facteur 3 chez l'adulte et d'un facteur 3,6 à 5 chez les enfants. Ils expliquent cette baisse par des actions de prévention primaire depuis les années 1980 : suppression des soudures en plomb dans les conserves à usage alimentaire, suppression du plomb dans les peintures et dans l'essence.

Bade Württemberg (Allemagne)

Dans un rapport (Link et coll., 2005) paru en 2003, concernant cette région, les auteurs ont mis en évidence une baisse importante du plomb dans l'air des principales agglomérations de cette région : de 45 à 80 ng/m^3 en 1992 à

35 à 20 ng/m^3 en 1998. En parallèle, cette baisse du plomb dans l'air s'est accompagnée d'une baisse de la plombémie médiane des enfants en 2002-2003 (médiane à 20 µg/l et 0,1 % de plombémie >100 µg/l). Les auteurs concluent que cette tendance est observée dans les autres régions allemandes.

Belgique

En Belgique, la plombémie moyenne de la population a baissé entre 1991 et 1996, le pourcentage de personnes avec une plombémie supérieure à 200 µg/l est passé de 3,1 à 0,9 % (Quataert et Claeys, 1997). Cette baisse est observée à la fois au niveau de la plombémie moyenne et du pourcentage de plombémies supérieures à 200 µg/l (Bouland, 2000). Il n'existe pas de politique de dépistage systématique du saturnisme infantile ; cependant, Bouland recommande dans son rapport de 2000 que les médecins soient plus attentifs aux enfants exposés à un environnement à risque afin de les dépister. Le dépistage, qui n'est pas une fin en soi selon l'auteur, doit conduire à une prise en charge globale de l'enfant et de son environnement. Une des régions très étudiées en Belgique est Bruxelles et son agglomération où certains quartiers défavorisés regroupent des enfants exposés à de nombreux facteurs de risque.

Une étude cas/témoin, réalisée en 1991-1992 par l'Institut d'hygiène et d'épidémiologie (IHE), réunissant 533 enfants de 6 mois à 6 ans habitant dans des quartiers regroupant beaucoup d'habitats anciens a trouvé un pourcentage de 51,2 % d'enfants ayant une plombémie >100 µg/l avec une plombémie moyenne de 104 µg/l contre une plombémie moyenne de 36 µg/l pour les enfants témoins vivant dans d'autres quartiers de Bruxelles (n=111) (Claeys et coll., 2003). Les auteurs concluent que pour la population concernée, un dépistage systématique est nécessaire.

En 1995-1996, une campagne de dépistage ciblée dans certains quartiers bruxellois à risque a été organisée par l'Institut scientifique de la santé publique (ISSP) et le CHU Saint-Pierre (Heyman et coll., 2005). Sur la base de réponses positives à un questionnaire, une plombémie a été mesurée chez 74 enfants. Parmi ce petit nombre d'enfants, un sur cinq dépassait le seuil de 200 µg/l et un sur deux présentait un taux sanguin en plomb supérieur à 100 µg/l. La présence de peintures au plomb était le principal facteur de risque.

Une recherche-action (Heyman et coll., 2005) s'est déroulée sur une période de trois ans, de janvier 2002 à décembre 2004, au sein de la population infantile âgée de 1 à 3 ans révolus et suivie à l'Office national de l'enfance (ONE), tant dans les consultations que dans les milieux d'accueil subventionnés (crèches notamment). Elle a été limitée aux 19 communes bruxelloises constituant la région de Bruxelles-Capitale, parmi les consultations de l'ONE et les milieux d'accueil qui ont accepté de participer. L'intervention s'est déroulée en deux temps : utilisation d'une grille formalisée de détection du risque, suivie en cas de repérage de facteur(s) de risque d'une mesure de la plombé-

mie. Dans les cas où la plombémie était anormale, un programme de prise en charge était prévu. Sur les 3 années de l'étude, 25 000 enfants dans la tranche d'âge de 1 à 3 ans ont été vus par les consultations de l'ONE, 3 600 fiches ont été administrées (15 %) sans qu'il y ait eu une recherche de représentativité de cet échantillon. Le projet a cherché à privilégier les consultations dans les quartiers ayant une proportion élevée d'habitats insalubres. Parmi ces fiches, 328 auraient dû conduire à la réalisation d'une plombémie (9 %) mais seules 131 plombémies ont été réalisées (dont 54 ne correspondaient pas aux critères de « risque élevé ») et 23 % des enfants à risque élevé ont eu une prise de sang. Les résultats confirment que le problème de l'intoxication au plomb n'a pas disparu à Bruxelles, même s'il semble en diminution. Sur 91 enfants ayant bénéficié d'une prise de sang (après avoir été sélectionnés comme à risque sur base d'une fiche de détection), 9,9 % présentaient une plombémie supérieure à 100 µg/l. Les auteurs axent principalement la stratégie de dépistage du saturnisme infantile sur le risque habitat, tout en insistant sur le fait que la prise en charge de l'enfant doit être globale (médicale, sociale et environnementale). La stratégie à deux niveaux, questionnaire puis plombémie en fonction des résultats du questionnaire est privilégiée mais elle demande une adhésion forte des professionnels en charge de l'enfance. Même dans des structures très sensibilisées comme les consultations de l'ONE, seuls 15 % des enfants ont bénéficié d'une recherche de facteurs de risque.

Silésie (Pologne)

Des travaux constatent une baisse de la plombémie moyenne de 160 µg/l dans les années 1980 à moins de 100 µg/l dans les années 1990 (Jarisinska et Rogan, 2003) et à 55 µg/l en 1998 (Jarisinska et coll., 2004). L'amélioration viendrait essentiellement de la diminution des rejets industriels de plomb dans l'environnement dans cette région de Pologne fortement industrialisée (diminution de 50 % des rejets en 10 ans). Le problème du plomb dans les peintures (et donc des intoxications liées à un habitat dégradé) est moins prégnant dans ce pays où le plomb dans les peintures est interdit depuis 1924. Le risque hydrique est également peu important selon les auteurs. Cependant, les plombémies moyennes sont plus élevées dans cette région que dans d'autres régions de Pologne moins industrialisées. Selon les auteurs, la plombémie moyenne des enfants polonais est supérieure à celle des enfants américains et des régions européennes qui ont supprimé le plomb dans les carburants. La suppression totale du plomb dans l'essence est sensée être effective depuis 2005.

Canada

Une diminution de la prévalence de la plombémie est également mise en évidence au cours des années 1990 (Feldman et Randel, 1994). En 1978, l'enquête nationale de prévalence avait montré qu'environ 10 % des garçons

de 3 à 4 ans avaient une plombémie >100 µg/l et 0 % chez les filles du même âge. En 1986, la commission d'étude du plomb dans l'environnement concluait que les prévalences des plombémies >250 µg/l (seuil d'intervention) chez les enfants au Canada étaient les plus basses de tous les pays pour lesquels on disposait de données comparables. En Ontario, la plombémie moyenne des enfants de 4 à 6 ans est passée de 120 µg/l en 1984 à 35 µg/l en 1992, en zone urbaine. La fabrication de la peinture au plomb a été interdite au Canada en 1972 et aux États-Unis en 1978. Les contaminations par les peintures restent ponctuelles mais elles sont sans doute sous-estimées. La diminution de la plombémie moyenne au cours des dernières années est liée selon les auteurs à la suppression du plomb dans l'essence.

Le Canada, à travers plusieurs publications, a analysé sa politique de lutte contre le saturnisme au regard de ce qui se fait aux États-Unis. Aucune recommandation de dépistage généralisé n'est évoquée, mais tous les auteurs recommandent un dépistage autour des sites reconnus comme contaminés (Levallois et coll., 1994) : zone avec persistance de sources environnementales telles que peintures au plomb, plomb dans l'eau. C'est à chaque collectivité de mener sa propre enquête afin de déterminer le risque réel d'exposition au plomb. « C'est la probabilité de repérer un nombre important de cas qui décide, en partie, de la nécessité d'un dépistage ». La démarche de certains auteurs canadiens est intéressante puisqu'elle préconise l'étude systématique du ratio coût/efficacité des actions de santé publique. Ils citent pour exemple un coût de 19 139 $ par cas de plombémie >250 µg/l dépisté dans une population en Californie où la prévalence est de 0,12 % : ces ressources auraient pu être utilisées à meilleur escient selon les auteurs. Cependant, certains auteurs canadiens regrettent l'absence de système de surveillance du saturnisme permettant de connaître la véritable prévalence du saturnisme infantile (Bell et O'Grady, 2004).

Australie

Le *National Health and Medical Research Council* (NHMRC) australien avait fixé en 1993 deux objectifs (NSW EPA 1997)[18] :

- tous les australiens devaient avoir une plombémie <150 µg/l en 1998, à l'exception de ceux ayant une exposition professionnelle ;
- 90 % des enfants âgés de 1 à 4 ans devaient avoir une plombémie <100 µg/l d'ici 1998.

En juin 1996 est mis en place le centre de référence du plomb de la Nouvelle Galle du Sud (NSW : État le plus peuplé d'Australie) dont l'objectif est de coordonner le développement et l'évaluation d'actions de lutte contre l'intoxi-

18. https://www.epa.nsw.gov.au/soe/97/ch2/15_7.htm

cation par le plomb. Neuf objectifs ont été fixés dans le cadre du plan stratégique. Une des actions a été entre autres de développer un programme d'éducation à la santé à destination des professionnels de santé en leur donnant des informations sur les sources d'intoxication, sur les effets somatiques et cognitifs et sur la prise en charge clinique des intoxications. Les actions d'éducation à la santé en population générale ont également été mises en place (informations, conseils, numéro de téléphone gratuit, actions communautaires de formation et d'information). En 1996, les cas de plombémies >150 µg/l chez l'enfant ont été inclus dans la liste des maladies à déclaration obligatoire.

Par ailleurs, il existe en Australie d'importants sites d'extraction et transformation du plomb qui sont encore en activité (Broken Hill, North Lake Macquarie, Port Kembla). Plusieurs études ont montré l'impact de ce type d'industrie sur l'environnement et les enfants (Lyle et coll., 2001 ; Willmore et coll., 2006). Selon Willmore et coll. (2006), l'intoxication saturnine était inversement proportionnelle à la distance séparant le domicile de l'enfant de la fonderie et proportionnelle à la contamination du sol. Les plombémies les plus élevées étaient trouvées chez les enfants de 1 à 3 ans, après ajustement sur différentes variables. Les auteurs ont montré également que la plombémie a baissé de façon significative entre 1991 et 1995, cette baisse étant dûe aux réductions d'émissions des fonderies, aux programmes d'éducation à la santé et aux activités de réduction des contaminations environnementales. Lyle et coll. (2001) ont souligné l'importance du dispositif à mettre en place pour limiter les intoxications reposant sur la prise en charge globale des cas de saturnisme (bénéfice réel direct observable). Sur une période de 7 ans entre 1994 et 2001, les actions de dépistage et de prise en charge des cas (médicale et environnementale) et d'éducation à la santé du public, de décontamination des terrains publics, de recherche et développement (dont la mise en place d'un registre des cas) et d'évaluation, ont abouti à une diminution réelle des niveaux de plombémie.

Autres pays

Une étude réalisée en collaboration entre les États-Unis et le Pérou chez les enfants et les femmes enceintes dans la région de Lima et alentours (Sanchez, 2001), avait pour but d'évaluer les imprégnations avant la mise en place d'une politique de suppression du plomb dans l'essence. Cette étude souligne les limites du dépistage dans un pays aux infrastructures sanitaires modestes ayant peu de laboratoires répondant aux critères de qualité nécessaires au dosage du plomb et où les possibilités d'accès aux traitements chélateurs sont très limitées. Cette étude a mis en évidence une situation critique dans un quartier pauvre de la banlieue de Lima liée à l'activité industrielle. Dans ce cas, les actions de prévention primaire par la suppression ou le confinement des sources de plomb, l'accès à l'eau courante, le goudronnage des chemins (afin de limiter les poussières), et les actions d'éducation pour la

santé et d'amélioration de l'état nutritionnel des enfants sont essentielles. Elles priment sur le dépistage (en termes d'allocation de moyens) lorsque les ressources sont limitées.

Pour certains pays, tels que la Suisse, l'Allemagne et l'Espagne (Vasquez Garcia et coll., 1998 ; Sole et coll., 1998), le saturnisme n'est pas un problème de santé publique important.

En conclusion, les États-Unis apparaissent comme le pays phare en matière de recommandations de dépistage du saturnisme infantile. Une part importante du parc de logements contient des peintures à base de plomb, ce qui rapproche les situations américaines et françaises.

Les recommandations ambitieuses de dépistage systématique des enfants faites par les CDC en 1991 n'ont pas été très suivies. Ce constat et la diminution de la prévalence de l'intoxication par le plomb ont amené les CDC à proposer en 1997 un dépistage ciblé, avec un rôle important des autorités locales de santé pour en définir précisément les modalités. Le ciblage s'appuie sur plusieurs approches : zones à risque, populations à risque, repérage individuel de facteurs de risques. Pour les zones où le risque apparaît faible, les CDC conseillent d'adopter une attitude de veille plutôt qu'un dépistage de routine. Les CDC comme l'Académie américaine de pédiatrie ne semblent pas favorables à une diminution du seuil d'intervention de 100 µg/l, estimant qu'il faut aller vers la prévention primaire, c'est-à-dire un habitat sain pour tous les enfants.

Aucun des autres pays cités ne recommande un dépistage systématique en population générale, la plupart préconisent des politiques de dépistage des groupes à risque (exposés à un environnement à risque). De nombreuses publications montrent une diminution de la plombémie moyenne de la population générale qui est mise en relation avec la lutte contre la contamination environnementale par le plomb (plomb dans l'essence, dans les peintures, dans l'eau…).

BIBLIOGRAPHIE

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Screening for elevated blood lead levels. *Pediatrics* 1998, **101** : 1072-1078

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, COMMITTEE ON ENVIRONMENTAL HEALTH. Lead poisoning: from screening to primary prevention. *Pediatrics* 1993, **92** : 176-183

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, COMMITTEE ON ENVIRONMENTAL HEALTH. Lead Exposure in Children: Prevention, Detection, and Management. *Pediatrics* 2005, **116** : 1036-1046

BELL W, O'GRADY K. Lead poisoning in children. *CMAJ* 2004, **171** : 429

BELLINGER DC, NEEDLEMAN HL. Intellectual impairment and blood lead levels. *New England Journal of Medicine* 2003, **349** : 500-502

BERNARD SM, MCGEEHIN MA. Prevalence of blood lead levels >or= 5 micro g/dL among US children 1 to 5 years of age and socioeconomic and demographic factors associated with blood of lead levels 5 to 10 micro g/dL, Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Pediatrics* 2003, **112** : 1308-1313

BINDER S, MATTE TD, KRESNOW M, HOUSTON B, SACKS JJ. Lead testing of children and homes: results of a national telephone survey. *Public Health Reports* 1996, **111** : 342-346

BINNS HJ, CAMPBELL C, BROWN MJ. Interpreting and managing blood lead levels of less than 10 microg/dL in children and reducing childhood exposure to lead: recommendations of the Centers for Disease Control and Prevention Advisory Committee on Childhood Lead Poisoning Prevention. *Pediatrics* 2007, **120** : e1285-e1298

BOULAND C. Fiche saturnisme de l'Institut Bruxellois pour la Gestion de l'environnement. *Les données de l'IBGE : « Interface Santé et Environnement »,* 2000

CAMPBELL JR, SCHAFFER SJ, SZILAGYI PG, O'CONNOR KG, BRISS P, WEITZMAN M. Blood lead screening practices among US pediatricians. *Pediatrics* 1996, **98** : 372-377

CANFIELD RL, HENDERSON CR JR, CORY-SLECHTA DA, COX C, JUSKO TA, LANPHEAR BP. Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 10 microg per deciliter. *New England Journal of Medicine* 2003, **348** : 1517-1526

CDC. Preventing lead poisoning in young children: a statement by CDC. US Department of Health and Human Services, Atlanta, 1991

CDC. Screening Young Children for Lead Poisoning: Guidance for State and Local Public Health Officials. 1997

CLAEYS F, SYKES C, LIMBOS C, DUCOFFRE G. Childhood lead poisoning in Brussels : prevalence study and etiological factors. *Journal de Physique IV France* 2003, **107** : 307-310

DELVES HT, DIAPER SJ, OPPERT S, PRESCOTT-CLARKE P, PERIAM J, et coll. Blood lead concentration in United Kingdom have fallen substantially since 1984. *British Medical Journal* 1996, **313** : 883-884

FELDMAN W, RANDEL P. Dépistage de l'exposition au plomb chez les enfants au Canada. Guide canadien de médecine clinique préventive, Chapitre 25, 1994 : 303-327

GILBERT SG, WEISS B. A rationale for lowering the blood lead action level from 10 to 2 microg/dL. *Neurotoxicology* 2006, **27** : 693-701

HEYMANS I, COLART F, LAGASSE R. Rapport de l'analyse des données : dépistage du saturnisme infantile à Bruxelles en 2003-2004. Université libre de Bruxelles, École de santé publique. Mars 2005

JARISINSKA D, ROGAN WJ. Preventing lead poisoning in children : can the US experience inform other countries ? The case of Poland. *Central European Journal of Public Health* 2003, **4** : 192-197

JARISINSKA D, PEDDADA S, ROGAN WJ. Assessment of lead exposure and associated risk factors in urban children in Silesia, Poland. *Environmental Research* 2004, **95** : 133-142

LANPHEAR BP, HORNUNG R, KHOURY J, YOLTON K, BAGHURST P, et coll. Low-level environmental lead exposure and children's intellectual function: an international pooled analysis. *Environmental Health Perspective* 2005, **113** : 894-899

LEVALLOIS P, GAUDREAULT P, RHAINDS M, WEBER JP. Is there a need for systematic blood screening in canadian children ? *Canadian Journal of Public Health* 1994, **85** : 167-170

LINK B, ZOLLER I, GABRIO T. Belastungs und wirkungsmonitoring. Untersuchung 2002/03 Ergebnisse und bewertung. Rapport du LandesGesundheitsAmt du Baden Württemberg 2005 : 22-24

LYLE D, BALDING B, BURKE H, BEGG S. NSW lead management program in Broken Hill. *NSW Public Health Bulletin* june 2001

NHANES III (1988-94) THE THIRD NATIONAL HEALTH AND NUTRITION EXAMINATION SURVEY. Analytic and reporting guidelines. National Center for Health Statistics; Centers for Disease Control and Prevention, Hyattsville, Maryland, 49p

QUATAERT P, CLAEYS F. Surveillance épidémiologique de la population générale. Niveaux de plomb et cadmium sanguins en Belgique. Rapport ISSP, 1997

SANCHEZ C. Support of the phase II of the Peru lead project to determine blood and ambient lead levels in the metropolitan Lima and to manage the exposure problem in critical areas. Environnemental Health Project, Activity report 110, 2001

SOLE E, BALLABRIGA A, DOMINGUEZ C. Lead exposure in the general population of the metropolitan area of Barcelona : blood levels and related factors. *The Science of the Total Environment* 1998, **224** : 19-27

VASQUEZ GARCIA ML, ORDONEZ IRIARTE JM, APARICIO MADRE MI. Niveles de Plomo en sangre de los niños de la corona Metropolitana de Madrid. *Gaceta Sanitaria* 1998, **12** : 216-222

WATT GCM, BRITTON A, GILMOUR WH, MOORE MR, MURRAY GD, et coll. Is lead in tap water still a public health problem ? An observational study in Glasgow. *British MedicalJournal* 1996, **313** : 979-981

WILLMORE A, SLADDEN T, BATES L, DALTON CB. Use of geographic information system to track smelter-related lead exposures in children : North Lake Macquarie, Australia, 1991-2002. *International Journal of Health Geographics* 2006, **5** : 1-14

7

Historique des recommandations en France

Un des éléments de compréhension de la situation actuelle du dépistage du saturnisme en France est l'analyse des informations et recommandations reçues par les acteurs locaux, au fil des années, sur la façon de dépister. Par acteurs locaux, il est entendu les médecins directement en charge des enfants et les administrations locales de la santé : Ddass (Direction départementale des affaires sanitaires et sociales), services de PMI (Protection maternelle et infantile) des départements, Services communaux d'hygiène et de santé (SCHS). Cette acception englobe également les médecins libéraux.

Ce chapitre présente les documents exposant les principes du dépistage qui ont eu une diffusion significative. Ces documents ont été replacés dans le contexte des connaissances et actions contre le saturnisme au moment de leur rédaction. Les principaux contenus de ces documents ont été décrits et les conditions de diffusion ont été, autant que possible, indiquées.

Premiers protocoles parisiens

On a commencé à se préoccuper du saturnisme infantile en France à partir de 1984. En quelques mois, une quinzaine d'enfants ont été hospitalisés pour des intoxications sévères par le plomb ; deux enfants sont décédés. La recherche des causes des intoxications s'est d'abord orientée vers l'eau du robinet, facteur connu d'intoxication, puis secondairement vers les peintures des domiciles, les parents ayant indiqué que les enfants mangeaient fréquemment des écailles de peinture ; les concentrations en plomb de ces écailles étaient très élevées. Il s'agissait de peintures à la céruse, dont on s'est aperçu ensuite qu'elles étaient très fréquentes dans les immeubles d'habitation construits avant 1949.

Deux études ont été menées en 1987 pour comprendre et évaluer le problème. Dans la première étude, des plombémies ont été réalisées dans 2 groupes d'enfants du 11e arrondissement de Paris. Le premier groupe était constitué d'enfants suivis au service départemental de protection maternelle et infantile

(PMI) et dont l'habitat était vétuste. Le deuxième groupe (témoin) était constitué d'enfants recrutés en population générale par le centre des bilans de santé de la caisse d'assurance maladie. La comparaison des plombémies montrait une différence très nette : 9 % des enfants du premier groupe avaient une plombémie supérieure au seuil de 250 µg/l qui était préconisé à l'époque pour définir une plombémie nécessitant une prise en charge chez l'enfant. Aucun enfant ne dépassait ce seuil dans le groupe témoin.

La deuxième étude a consisté en l'analyse par le Centre antipoison de Paris des dossiers de 95 enfants hospitalisés pour cause d'intoxication par le plomb : elle a montré que ces enfants étaient tous de nationalité étrangère, africains pour la plupart, et issus de familles économiquement défavorisées. Un comportement de pica était noté chez 2/3 des enfants.

À partir de l'année 1987, un dépistage ciblé a commencé à être réalisé par les services de PMI de Paris. Les méthodes de dépistage et de prise en charge se sont progressivement normalisées après concertation entre médecins hospitaliers, PMI et le Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris.

En 1989, plusieurs articles ont été publiés dans la Revue du praticien (Blondin et Squinazi, 1989 ; Delour et Squinazi, 1989a), Migrations-Santé (Delour, 1989), la Revue de pédiatrie (Delour et Squinazi, 1989b). Ces articles exposent le problème et expliquent les critères de dépistage. L'article de Migrations-Santé précise les caractéristiques des enfants touchés :

- « ce sont des enfants jeunes », les enfants les plus touchés sont âgés de 18 à 36 mois ; les enfants non scolarisés sont plus exposés ;
- « ce sont des enfants migrants », le fait d'être migrant étant corrélé à l'habitat vétuste ; tous les migrants ne sont cependant pas exposés de la même façon, les enfants africains noirs étant beaucoup plus touchés et en particulier les maliens. Des explications sont avancées : tolérance culturelle à la géophagie, manque de jouets pour les enfants, sorties des enfants peu fréquentes, manque de stimulations et ennui ;
- « l'habitat est vétuste et parfois délabré », avec une gamme assez large de dégradation des immeubles allant de l'immeuble insalubre voué à la démolition à des appartements en assez bon état où existent des zones de dégradation des peintures ; le rôle des parties communes, où les enfants jouent sans surveillance, est souligné.

L'article de la Revue de pédiatrie (Delour et Squinazi, 1989b) expose le protocole de dépistage utilisé dans un centre de PMI du quartier de Belleville :

« Le repérage des enfants exposés a reposé sur la convergence :

- d'un interrogatoire systématique de toutes les familles fréquentant la consultation, axé sur la recherche d'un syndrome de pica, et sur l'état écaillé et spontanément effrité des peintures de l'appartement ;
- d'un examen médical des enfants, avec en particulier la recherche de signes digestifs, d'anémie rebelle aux cures martiales, et d'une nouvelle discussion des troubles du comportement ;

• d'un examen à domicile, des murs et des fenêtres, qui a souvent permis de retrouver des traces de grattage authentifiant un pica non reconnu par les familles.

Les enfants reconnus exposés ont subi un dosage de la plombémie et des protoporphyrines érythrocytaires (PPE) par prélèvement au pli du coude en macro-méthode. »

Les enfants sont pris en charge selon les résultats de la plombémie et des PPE. Une plombémie en dessous du seuil de 250 µg/l était considérée comme normale.

Un bilan des 3 premières années du dépistage parisien a été publié en 1992 dans le BEH (Fontaine et coll., 1992), qui indique :

« Le dépistage orienté progressivement mis en place dans les centres de PMI est basé sur le repérage préalable de critères d'orientation : présence d'autres cas dans la famille ou dans l'entourage, exposition à un habitat vétuste, comportement des enfants, signes cliniques évocateurs ».

Ce bilan montrait que la stratégie de dépistage utilisée par la PMI était performante ; 2/3 des enfants ciblés avaient une plombémie >150 µg/l et 1 sur 10 justifiait une prise en charge hospitalière.

Un article paru dans la Revue d'épidémiologie et de santé publique en 1993 a évalué la stratégie de dépistage chez les enfants de 1 à 3 ans suivis dans les centres de PMI de Paris (Alfaro et coll., 1993). L'enquête, transversale, compare le statut des enfants par rapport aux facteurs de repérage au statut des enfants par rapport à la plombémie. Il a été observé que certains enfants échappaient au dépistage orienté sur des facteurs cliniques et d'environnement. Par ailleurs, des cas étaient décelés dans des arrondissements où le dépistage n'était pas pratiqué. L'article conclut qu'en l'absence d'autres méthodes de dépistage disponibles, il paraît légitime que les services de PMI conservent leur stratégie de dépistage, et qu'ils l'étendent à l'ensemble de la ville de Paris. Selon cette étude, parmi les enfants de 1 à 3 ans révolus qui consultaient en PMI à Paris, 1 sur 10 avait une plombémie supérieure ou égale à 150 µg/l (voir le chapitre « Dépistage au long cours en région parisienne »).

Protocole du comité technique plomb 1993

En 1990, un colloque initié par la Drass d'Île-de-France a fortement contribué à la reconnaissance nationale du problème, considéré jusque-là comme strictement parisien. Le ministère de la Santé a initié peu après une enquête (coordonnée par Démoscopie-Santé) visant à savoir s'il existait des cas de saturnisme en province. Cinq départements furent volontaires. Dans quatre départements (Rhône, Isère, Seine-Maritime, Loire-Atlantique), les services de PMI réalisèrent des plombémies, selon le modèle du dépistage parisien, chez

des enfants vivant dans un habitat ancien dégradé et présentant éventuellement d'autres facteurs de risque. Dans les Vosges, le dépistage concernait des enfants vivant dans un habitat ancien en bon état mais où les canalisations en plomb étaient fréquentes. Dans cette région, l'eau présentait un pH acide et une faible minéralisation susceptible de se charger en plomb en traversant les canalisations. Dans les quatre départements et dans les Vosges, 25 % et 27 % respectivement des plombémies se sont avérées supérieures au seuil de 150 µg/l (Démoscopie-Santé, 1993), seuil utilisé en référence aux recommandations des CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*, 1991). Cette enquête confirmait l'hypothèse de la présence de l'intoxication hors de l'Île-de-France et justifiait la poursuite de l'action de dépistage sur tout le territoire.

Un Comité technique plomb mis en place par la Direction générale de la santé (DGS) publiait en septembre 1993 un protocole complet de dépistage et suivi des enfants exposés au risque de saturnisme. Ce document indiquait deux approches possibles. L'approche individuelle consistait à repérer individuellement les facteurs de risque des enfants, notamment lors des examens donnant lieu à la délivrance de certificats de santé (8 jours, 9 mois, 24 mois). L'approche environnementale consistait « à identifier dans une première étape les logements à risque et dans une deuxième étape à proposer un dépistage aux enfants qui y vivent ».

Il était précisé ensuite que le dépistage comporte deux phases, l'une clinique l'autre biologique. Dans la phase clinique, deux types d'indicateurs sont utilisés : les facteurs de risque d'exposition et les signes cliniques. Pour le repérage des facteurs de risque d'exposition, deux démarches sont exposées :
• une démarche individuelle, dans laquelle sont recherchées des informations sur le lieu de vie de l'enfant (risque peintures), l'environnement industriel, le risque hydrique, l'existence d'une intoxication dans la famille ;
• une démarche environnementale « dans le cadre de laquelle, le repérage des risques se fait en fonction d'une cartographie des zones à risque ». Le document ne donnait pas de méthode pour la cartographie des zones à risque.

Ce document présente globalement des principes d'action assez proches de ceux qui sont actuellement en vigueur. Il considérait la plombémie comme le meilleur marqueur de l'exposition, tout en admettant encore les protoporphyrines-zinc (PPZ)[19] en pré-test sur sang capillaire. Il indiquait bien que le repérage devait être fait principalement sur des facteurs de risque, les signes cliniques étant rares et asymptomatiques. La liste des facteurs de risque est similaire à la liste actuelle. En revanche, le repérage était conseillé dès la naissance (et jusqu'à 6 ans) et le seuil d'action pour une prise en charge individuelle était une plombémie supérieure à 150 µg/l, en référence aux recommandations des CDC (1991).

19. Fraction de protoporphyrines érythrocytaires (PPE) liée au zinc ; 95 % des PPE sont liées au zinc.

Ce document du comité technique plomb a fait l'objet d'une diffusion auprès des Ddass qui ont pu le distribuer localement. Un article paru en 1995 dans la revue Prescrire (Garnier, 1995), y fait référence et incite les médecins de ville au dépistage du saturnisme.

Loi sur la lutte contre les exclusions (1998)

En 1998, la loi d'orientation relative à la lutte contre les exclusions[20] constitue un tournant dans les orientations publiques en matière de saturnisme. S'agissant de la surveillance, elle rendait obligatoire le signalement à la Ddass des cas de saturnisme. Il s'en est suivi un débat sur le seuil à adopter, entre le seuil de 150 µg/l recommandé par les CDC pour les investigations environnementales, seuil confirmé en 1997[21] (CDC, 1997), et le seuil de 100 µg/l à partir duquel le même document recommandait de donner des conseils d'hygiène à la famille. C'est finalement le seuil de 100 µg/l qui a été recommandé lors de l'expertise collective de l'Inserm en 1999, repris par la circulaire du 3 mai 2002[22] puis par l'arrêté du 5 février 2004 définissant le cas de saturnisme de l'enfant[23].

La loi de 1998 insérait par ailleurs dans le Code de la santé publique des dispositions favorisant le dépistage. Elle mentionnait en effet qu'en cas de diagnostic peinture positif dans un immeuble (réalisé suite au signalement d'un cas de saturnisme ou suite au signalement d'un risque d'accessibilité au plomb), le médecin de la Ddass « invite les familles de l'immeuble ayant des enfants mineurs à adresser ceux-ci en consultation ».

La loi rendait par ailleurs obligatoire la réalisation d'un état des risques d'accessibilité au plomb (Erap) lors de toute vente de logements antérieurs à 1948 et situés dans une zone à risque définie par le Préfet. Cette disposition a conduit les Ddass et les Directions départementales de l'équipement (DDE) à rechercher des critères pour la définition de ces zones à risque.

20. Loi n° 98-657 du 29 juillet 1998 d'orientation relative à la lutte contre les exclusions (JO du 31 juillet 1998) (sur le site de Legifrance : http://www.legifrance.gouv.fr, page consultée le 24 avril 2007)

21. En fait, le document CDC (1997) recommande une investigation environnementale pour une plombémie 200 µg/l, ou une plombémie 150 µg/l confirmée à 3 mois d'intervalle.

22. Circulaire DGS/7 n° 2002-309 du 3 mai 2002 définissant les orientations du ministère chargé de la santé et des actions à mettre en œuvre par les Ddass, Drass et SCHS dans le domaine de la lutte contre l'intoxication par le plomb pour l'année 2002 (en ligne http://aida.ineris.fr/textes/circulaires/text4201.htm, page consultée le 24 avril 2007)

23. Arrêté du 18 janvier 2005 relatif au programme de lutte contre le saturnisme, aux examens de dépistage et aux consultations médicales de prévention (JO n°32 du 8 février 2005 page 2109 texte n°8) (sur le site de Legifrance : http://www.legifrance.gouv.fr, page consultée le 24 avril 2007)

La difficulté technique (indicateurs de risque à définir, seuils de risque à fixer…), l'inquiétude de la survenue de cas hors des zones qui auraient été définies « à risque » et des critères de politique locale ont fait définir l'ensemble du département comme zone à risque par la très grande majorité des préfets. On peut considérer que cette extension systématique a vidé de son sens la notion de zone à risque telle que conçue par le législateur, notion qui aurait pu avoir un impact en matière de dépistage.

Bien que les Erap aient été initialement conçus comme un moyen d'informer les propriétaires et occupants des logements anciens de l'existence du risque plomb, la loi créait aussi une obligation de transmettre ces Erap au Préfet lorsqu'ils étaient positifs, afin qu'il mette en œuvre « en tant que de besoin » les dispositions prévues en cas de signalement d'un risque d'accessibilité au plomb. Cette disposition a débouché sur des tentatives de dépistages fondés sur l'analyse des Erap et la vérification de la présence d'enfants par certaines Ddass.

Expertise collective Inserm 1999

L'expertise collective de l'Inserm publiée en 1999 et distribuée par la DGS à toutes les Ddass décrivait les stratégies de dépistage mises en place à Paris, y compris un essai de dépistage mené en 1995 parmi la clientèle des médecins libéraux (étude Simel 2, Société de formation thérapeutique du généraliste, 1995)[24] qui avait eu un faible rendement (4/164 >100 µg/l). Dans la synthèse de l'expertise collective Inserm (1999) était notée l'hétérogénéité des activités de dépistage menées en France : « Il importe aujourd'hui d'harmoniser les programmes de dépistage compte tenu de la grande inégalité des pratiques entre départements ».

L'expertise recommandait (p. 357 et 358) :

« Les médecins généralistes, les médecins scolaires, les pédiatres, les assistantes sociales, les infirmières de PMI, doivent être sensibilisés à l'importance de l'interrogatoire dans la recherche d'une source d'exposition. (…) Le groupe d'experts recommande d'introduire une rubrique concernant le risque plomb dans les certificats d'examens de santé obligatoires de la naissance, du 9e mois et du 24e mois. Il convient d'entreprendre à court terme le dépistage d'une intoxication chez tous les enfants vivant dans une zone à risque (…) Il convient d'insister de nouveau sur la nécessité de prendre en charge rapidement sur le plan médical et social les enfants dépistés présen-

24. Simel 2, Saturnisme infantile en médecine libérale : étude auprès d'un échantillon tiré au sort de généralistes et pédiatres exerçant à Paris et en Seine-Saint-Denis (en ligne : http://www.unimedia.fr/homepage/sftg/recherche/simeldeux.htm, page consultée le 24 avril 2007)

tant une plombémie supérieure à 250 µg/l (…) Le groupe d'experts recommande un dépistage systématique des enfants dans les zones à risque (habitats dégradés ou sites industriels) identifiés par les enquêtes environnementales. »

L'expertise recommandait par ailleurs (p. 363) :

« d'évaluer la pertinence d'outils de mesure moins invasifs utilisables dans des stratégies de dépistage : appareils de dosage rapide de la plombémie sur sang capillaire, appareils de fluorescence X mesurant le stock osseux, dosage du plomb dans les phanères. »

Guide InVS 2002 sur le dépistage autour de sources industrielles

En mars 2002, l'InVS publiait un guide intitulé « Dépistage du saturnisme infantile autour des sources industrielles de plomb ; analyse de la pertinence de la mise en place d'un dépistage ». L'objectif de ce guide est d'aider à la décision d'organisation d'un dépistage systématique des enfants habitant à proximité d'un site pollué par le plomb, soit du fait d'une émission actuelle, soit du fait de sols pollués. Le principe est l'estimation de doses d'exposition en fonction des concentrations dans les milieux, puis le calcul de plombémies attendues (qui sont comparées au seuil de 100 µg/l pour les estimations moyennes ou 250 µg/l pour les estimations défavorables). Une évaluation de l'utilisation de ce guide faite en 2005 (Girard, 2005) a montré qu'il a été utilisé sur une douzaine de sites, principalement par les Cellules interrégionales d'épidémiologie (Cire). Dans la moitié des cas, il a été conclu qu'un dépistage systématique était opportun. D'autres sites industriels ont fait l'objet d'un dépistage par d'autres méthodes que celles préconisées par le guide : décision prise sur la base de l'évaluation du risque faite par l'industriel, pression sociale en faveur du dépistage, sites avec peu d'enfants habitant à proximité… À noter que le guide répond seulement à la question de l'opportunité d'un dépistage systématique organisé de façon collective ; il ne discute pas la possibilité et les modalités d'un dépistage fondé sur la recherche de ces facteurs de risque au niveau individuel, par exemple dans le cadre de la consultation médicale.

Circulaire DGS du 3 mai 2002

La circulaire DGS/309 du 3 mai 2002 « définissant les orientations du ministère chargé de la santé et les actions à mettre en œuvre par les Ddass, Drass et SCHS (Service communal d'hygiène et de santé) dans le domaine de la lutte contre l'intoxication par le plomb pour l'année 2002 » comprenait un paragraphe important sur le thème « Mettre en place des actions de dépis-

tage ciblé » et reproduisait en annexe les recommandations de l'Inserm sur la conduite à tenir selon la plombémie.

Cette circulaire exposait deux stratégies de dépistage envisageables en habitat ancien :
• « la stratégie environnementale consiste, dans un premier temps, à identifier un environnement à risque, par exemple à partir de mesures dans l'environnement, puis, dans un second temps, à proposer aux enfants ou femmes enceintes exposées à cet environnement, un prélèvement sanguin pour en mesurer la concentration en plomb ;
• la stratégie clinique consiste à identifier les enfants lors d'un contact avec un service de santé à partir de facteurs de risque d'exposition et/ou de signes évocateurs, et à leur proposer un prélèvement sanguin pour recherche de plomb. Dans un second temps, une enquête environnementale doit être réalisée dans le cas où la plombémie est supérieure à 100 µg/l ».

Elle consacrait une annexe au dépistage, dans laquelle il était dit :

« Le caractère invasif du test et les inquiétudes qu'un tel programme peut susciter dans une communauté ne lui confèrent pas une grande acceptabilité. C'est pourquoi, le dépistage n'est actuellement indiqué que sur des populations correctement ciblées notamment du fait de leur exposition potentielle au plomb. La mise en œuvre d'un dépistage ne doit être envisagée que si l'exposition au plomb de la population, et des enfants en particulier, a été estimée à un niveau tel que des mesures individuelles de prise en charge sanitaires seront probablement nécessaires. La préconisation d'un programme de dépistage doit alors s'appuyer sur des données consistantes en termes d'exposition.

La population des enfants, cible du dépistage, est définie sur la base d'un diagnostic environnemental qui permet d'estimer que dans cette population, le pourcentage d'enfants dont la plombémie peut dépasser la valeur tolérable admise actuellement de 100 µg/l, peut être supérieur à celui rencontré en population générale, ou même que certains d'entre eux peuvent présenter une plombémie supérieure à 250 µg/l, seuil à partir duquel un bilan médical est nécessaire.

Actuellement, les programmes de dépistage sont à envisager dans quatre contextes environnementaux différents :
• lieux de vie (domiciles, lieux de gardes, écoles) susceptibles de présenter des peintures contenant du plomb accessibles aux enfants, il s'agit essentiellement d'immeubles construits avant 1948. Le risque d'accessibilité est augmenté si l'état des peintures est dégradé ou si des travaux de réhabilitation ont pu mobiliser le plomb contenu dans les peintures ;
• sources industrielles de plomb ;
• risque hydrique : eaux agressives (minéralisation faible, pH acide), présence de canalisations en plomb ;
• exposition professionnelle d'un parent.

Bien entendu, la prescription individuelle d'une plombémie peut être décidée par un médecin sur d'autres critères : signes cliniques (anémie normocytaire inexpliquée ou anémie microcytaire résistant au traitement, signes digestifs chroniques, stagnation staturo-pondérale, troubles du comportement), comportement de pica, occupation de loisir des parents impliquant la manipulation de plomb ou de sels de plomb (poterie, imprimerie, maquettisme, céramique, chasse, tir…). Il ne s'agit pas là d'actions de dépistage proprement dite mais d'une démarche clinique. »

La circulaire DGS semble donc distinguer deux stratégies : le dépistage systématique d'enfants appartenant à des populations surexposées, et le repérage individuel des facteurs de risque chez l'enfant pour arriver à une plombémie. Une troisième stratégie qui serait le repérage individuel d'enfants appartenant à des populations surexposées n'est pas abordée, en tous cas pas explicitement.

Recommandations de la Conférence de consensus 2003

À la demande de la DGS, l'Anaes (Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé) organisait en novembre 2003 une conférence de consensus intitulée « Intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte ; prévention et prise en charge médico-sociale ». Les promoteurs de cette conférence étaient la Société française de pédiatrie et la Société française de santé publique ; de nombreuses sociétés savantes et collèges de médecins étaient copromoteurs. Les recommandations de cette conférence ont été publiées en 2004 sous forme de deux fascicules (version longue et version courte) (Anaes, 2004). Ces recommandations ont été diffusées notamment aux Ddass et mises en ligne sur le site de l'Anaes.

À la question « Comment repérer les enfants exposés et intoxiqués ? », les recommandations distinguent deux types de réponses : repérage environnemental de l'intoxication par le plomb, repérage biologique.

Dans la première partie, un paragraphe est consacré au repérage environnemental ; il n'est question dans ce paragraphe que des Erap et des Crep (Constat de risque d'exposition au plomb). Dans le paragraphe suivant intitulé « Pratique du repérage des cas d'intoxication par le plomb », le jury recommande de « généraliser dans tous les départements français le repérage de cas dans l'habitat, limité dans le temps et dans des communes ou quartiers sélectionnés après une concertation avec les acteurs de terrain. »

Dans le paragraphe consacré aux outils du repérage biologique, une différence terminologique est faite entre dépistage et repérage : « le dépistage s'adresse à une population et non à des individus ». Trois stratégies sont envisagées :

- l'approche clinique, dont les limites sont rappelées ;

• le dépistage systématique, qui est écarté : « le dépistage à partir de prélèvements sanguins systématiques non ciblés de l'ensemble de la population se heurte à des difficultés techniques et ne semble pas justifié, en dehors d'études à visée épidémiologique » ;
• le repérage, pour lequel sont faites des recommandations (tableau 7.I).

Tableau 7.I : Recommandations pour le repérage (Conférence de consensus 2003)

Le repérage par le dosage de la plombémie des enfants exposés et des enfants intoxiqués n'est pas systématique, mais s'appuie sur une démarche ciblée et orientée sur les facteurs de risque :

• la recherche de facteurs de risque d'exposition au plomb doit être systématique en particulier avant 7 ans (période des comportements à risque, susceptibilité physiologique accrue) ;

• la demande d'une plombémie doit être le résultat d'une décision raisonnée et argumentée par la prise en compte des facteurs de risque individuels et environnementaux ;

• l'approche environnementale est la stratégie la plus appropriée au repérage optimal de l'intoxication par le plomb, que l'enfant ait ou n'ait pas de signes cliniques, étant donné leur absence de spécificité ;

• l'utilisation d'un questionnaire standardisé visant à apprécier la présence de facteurs de risque d'exposition au plomb doit être recommandée et comprendre la recherche d'informations suivantes en deux étapes :
  - séjour régulier dans un logement construit avant 1949 ? Si oui, y a-t-il de la peinture écaillée accessible à l'enfant ?
  - habitat dans une zone proche d'une source d'exposition industrielle ?
  - occupation professionnelle ou activités de loisirs des parents (apport de poussières par les chaussures, les vêtements de travail) ?
  - tendance de l'enfant au comportement de pica ?
  - connaissance d'un frère, d'une sœur ou d'un camarade intoxiqué par le plomb ?

• certains facteurs individuels associés à des composantes environnementales d'une exposition au plomb doivent être recherchés et faire doser la plombémie : familles en situation de précarité (niveau de revenus, bénéficiaires d'aides sociales), populations itinérantes (gens du voyage : terrain pollué, maniement de matériels pollués), travaux de rénovation dans le lieu de vie de l'enfant, en cas d'habitat construit avant 1949, immigration récente.

« Ces informations doivent être recherchées de manière répétée lors des différents examens de santé de l'enfant afin de tenir compte des modifications possibles intervenues dans son environnement.

Outre les mentions souhaitées dans le carnet de santé, le jury recommande que :
• le recueil de ces informations fasse partie intégrante du suivi de tout enfant au cours des 6 premières années de la vie ;
• ce type de recueil soit étendu au-delà de 7 ans, en particulier chez les jeunes filles, en prévision d'une future grossesse lorsque des facteurs de risque sont identifiés ;
• soit systématiquement dépisté autour d'un cas avéré de saturnisme infantile l'ensemble des enfants exposés à la même source de plomb ».

Les recommandations faites dans le paragraphe sur le repérage environnemental et celles qui sont faites dans le paragraphe sur les outils du repérage biologique sont deux abords différents. Dans le premier, on préconise un repérage de

cas ciblé sur des quartiers sélectionnés ; on peut supposer qu'il s'agit d'un repérage individuel des enfants à l'intérieur de populations ciblées, selon la terminologie recommandée par le jury lui-même pour le terme repérage. Dans le deuxième, on préconise de recueillir les facteurs de risque chez tout enfant au cours de ses six premières années de vie ; il s'agit donc là de systématiser le repérage individuel, sans tenir compte de facteurs de risque populationnels ; le jury recommande d'ailleurs des items dans les certificats de santé du 9e et 24e mois, ce qui va dans le sens d'une systématisation du repérage individuel. Ces deux abords peuvent être vus comme non cohérents entre eux, mais on peut également les considérer comme complémentaires.

Le jury recommande dans un paragraphe relatif aux informations nécessaires aux professionnels de santé, que les autorités sanitaires adressent à ces derniers, de façon systématique des « données locales sur l'environnement (Erap, Crep et plus généralement toutes données sur l'habitat insalubre, l'eau, les zones industrielles polluantes et les sols pollués) ». On peut envisager deux objectifs pour cette recommandation :
• que le médecin dispose d'une information individuelle sur l'enfant dont il évalue le risque individuel d'exposition (par exemple savoir s'il y a eu un Erap positif à son adresse) ;
• que le médecin exerçant dans une zone à risque soit plus vigilant pour pratiquer systématiquement le repérage des facteurs de risque dans sa clientèle.

Loi d'orientation de santé publique d'août 2004

Les Erap deviennent des constats de risque d'exposition au plomb (Crep) qui couvrent des facteurs de dégradations autres que le plomb (repérage de désordres liés au péril ou à l'insalubrité). Par ailleurs, le champ de réalisation des Crep s'étend considérablement avec :
• la suppression du zonage ; l'ensemble du territoire est déclaré comme étant zone à risque ;
• réalisation de Crep pour les nouvelles locations et dans les parties communes des immeubles d'habitations à échéance d'août 2008.

Dans la nouvelle rédaction des articles du CSP, le lien entre la réception d'un Crep positif et l'engagement de la mesure d'urgence et donc de l'invitation au dépistage qui en découle n'est pas aussi explicite que dans l'ancienne version ; cependant, la circulaire du 13 août 2007 relative au dispositif de lutte contre le saturnisme reprécise clairement ce lien.

Guide DGS 2006 sur le dépistage et la prise en charge

En 2004, la DGS commandait à la Société française de santé publique (SFSP) la réalisation d'un guide sur le dépistage et la prise en charge,

destiné à mettre sous une forme plus accessible et opérationnelle pour les professionnels de santé les recommandations de la Conférence de consensus de 2003. Le guide, élaboré par un groupe de travail, a été publié en 2006 (DGS, 2006a). Par circulaire du 19 juin 2006, les Ddass ont été chargées de sa diffusion « aux professionnels de santé concernés », chaque Ddass ayant reçu environ 640 exemplaires. Le guide a également été publié dans son intégralité dans la revue « Le concours médical » (DGS, 2006b). Il a été mis en téléchargement sur le site du ministère[25].

Ce guide répond notamment à la question : « Quand et comment évaluer l'exposition au plomb de l'enfant ? ». Les informations données sont les suivantes :

« Il faut rechercher les facteurs de risque à l'occasion des visites médicales chez l'enfant de moins de 6 ans, à l'aide du questionnaire suivant rempli avec les parents de l'enfant, et mentionner le résultat dans le carnet de santé :
• l'enfant habite ou fréquente régulièrement un bâtiment construit avant le 1er janvier 1949 et les peintures sont écaillées, ou des travaux de rénovation ont récemment été réalisés, ou l'enfant mange des écailles de peinture (comportement de pica) ;
• dans l'entourage de l'enfant, une autre personne (frère, sœur, camarade, mère…) est, ou a été, intoxiquée par le plomb ;
• l'enfant habite ou fréquente régulièrement des lieux proches d'un site industriel à risque en activité ou non (...) ;
• les parents exercent une activité professionnelle ou de loisir à risque, y compris une activité de récupération ;
• l'enfant habite un logement construit avant 1955 situé dans une commune alimentée par une eau potable agressive et il consomme régulièrement l'eau du robinet (s'informer auprès du service « santé environnement » de la Ddass) ;
• l'enfant est arrivé récemment en France (exposition potentielle dans le pays d'origine).

Si au moins une des réponses est positive, le médecin prescrira une plombémie à l'enfant.

Les bilans des 9e et 24e mois, donnant lieu à la rédaction des 2e et 3e certificats de santé, sont de bonnes opportunités pour :
• identifier la présence de facteurs de risque ;
• diffuser les messages de prévention (…) et, le cas échéant ;
• proposer une plombémie de dépistage (…) ».

25. http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/saturn/2saturn4.htm, page consultée le 24 avril 2007

Ces recommandations vont dans le sens d'un repérage individuel systématique des facteurs de risque d'exposition au plomb chez tous les enfants aux âges à risque. Aucune information sur les facteurs de risque au niveau populationnel n'est évoquée pour conditionner ce repérage, sauf en ce qui concerne l'agressivité de l'eau : il est demandé au médecin de se renseigner sur l'agressivité de l'eau de distribution publique auprès de la Ddass. Pour l'évaluation du risque industriel, le médecin doit s'appuyer sur la représentation que se font les parents d'un site industriel à risque ; on imagine qu'une cartographie des sites et sols pollués ou à risque de pollution par le plomb serait plus performante pour le médecin.

Carnet et certificats de santé de l'enfant

Début 2006, ont été diffusés un nouveau modèle de carnet de santé de l'enfant, et de nouveaux modèles de certificats de santé. L'évaluation du risque d'exposition au plomb y a été introduite par une question posée au médecin sous la forme : « Risque de saturnisme Non/Oui ».

Cette question apparaît sur les fiches du carnet de santé concernant les examens de santé du 9e mois, 24e mois, 3e année, 4e année, 6e année. Elle apparaît également dans les formulaires des 2e et 3e certificats de santé (9e mois et 24e mois). Ces certificats doivent être remplis par le médecin traitant et envoyés au médecin de PMI.

Pour aider les professionnels à s'approprier ces nouveaux documents, un guide de remplissage a été rédigé, qui est disponible sur le site Internet du ministère de la Santé[26]. Il comprend une annexe 1 intitulée « risque de saturnisme », qui reproduit la page du guide du dépistage et de la prise en charge précité répondant à la question : « Quand et comment évaluer l'exposition au plomb de l'enfant ? ».

L'inclusion de ces questions dans le carnet de santé de l'enfant est une mesure très forte d'incitation de tous les médecins à rechercher l'existence éventuelle d'un risque d'exposition au plomb chez tout enfant de 9 mois à 6 ans. Cette mesure est indépendante de toute stratégie de dépistage ciblé sur des populations surexposées.

26. http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/carnet_sante/guide.pdf

Synthèse des recommandations faites en France

En résumé, le tableau 7.II récapitule les principales recommandations publiées sur les modalités de dépistage du saturnisme chez l'enfant.

Tableau 7.II : Récapitulatif des recommandations pour la mise en place d'actions de dépistage du saturnisme

Date	Titre	Auteurs	Type de document	Mode de diffusion
Janvier 1989	Intoxication saturnine chronique du jeune enfant. Dépistage et prise en charge médicosociale. Proposition de protocole	Delour et Squinazi	Article	Revue de Pédiatrie
Septembre 1993	Dépistage et suivi des enfants exposés au risque de saturnisme	Comité technique plomb	Rapport (12 pages)	Envoi par circulaire aux Ddass et Drass
Juillet 1998	Loi sur la lutte contre les exclusions	État	Loi	Journal officiel
1999	Expertise collective Inserm ; Plomb dans l'environnement ; quels risques pour la santé ?	Comité d'experts + groupe de travail pour les recommandations	Rapport d'expertise collective + document de recommandations	Envoyé à toutes les Ddass Recommandations sur site Inserm
Mars 2002	Dépistage du saturnisme infantile autour des sources industrielles de plomb ; analyse de la pertinence de la mise en place d'un dépistage	Groupe de travail InVS	Guide	Envoi papier aux Ddass et Cires[1] Mis en ligne site InVS et Rese[2]
Mai 2002	Circulaire DGS/309 du 3 mai 2002	DGS	Circulaire	Envoyée aux Ddass, Drass et SCHS[3]
2004	Intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte ; prévention et prise en charge médicosociale	Jury de la Conférence de consensus de novembre 2003	2 fascicules de recommandations	Document papier envoyé aux Ddass + site Internet Anaes
2006	L'intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte : dépistage, prise en charge	DGS SFSP[4]	Guide	Le Concours médical + diffusion 640 exemplaires par Ddass + site Internet DGS
2006	Carnet et certificats de santé de l'enfant, guide d'utilisation	DGS	Formulaires et guide	PMI + site Internet DGS

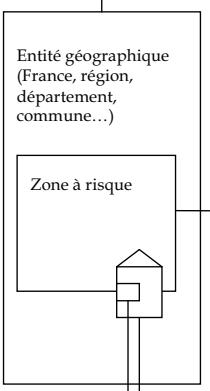
[1] Cires : Cellules d'intervention régionale en épidémiologie
[2] Rese : Réseau d'échanges en santé environnementale
[3] SCHS : Service communal d'hygiène et de santé
[4] SFSP : Société française de santé publique

On constate que, dès les débuts du dépistage parisien, les articles sur le sujet exposaient clairement les sources d'intoxication, les caractéristiques des populations touchées ainsi que les méthodes de dépistage et de prise en charge. Les évolutions concernant les indicateurs biologiques à prendre en compte (plombémie et non protoporphyrines érythrocytaires, les PPE, ou fraction de protoporphyrines érythrocytaires liée au zinc, les PPEZ), étaient fixées dès 1993. La plombémie définissant le seuil d'intoxication, qui était de 250 µg/l lors des premiers dépistages, avait rapidement évolué à 150 µg/l suivant les recommandations des CDC de 1991 ; l'évolution vers 100 µg/l a été plus lente et ne s'est imposée qu'à partir de l'expertise collective de l'Inserm en 1999.

La mise à disposition d'informations dans la presse médicale en 1989 n'a pas été suffisante pour le démarrage spontané d'actions de dépistage ailleurs que dans Paris et sa proche banlieue. C'est l'implication du ministère de la Santé et des Ddass à partir de 1992 qui a donné l'impulsion aux actions dans diverses régions. Les actions d'information des médecins ont été des initiatives locales des Ddass, avec toute l'hétérogénéité liée aux variations des motivations personnelles des fonctionnaires locaux et des moyens des services. Malgré la publication assez régulière de documents sur le plomb et le dépistage, on peut dire qu'il a fallu attendre 2006 pour que soit réalisée une information massive des médecins, grâce à la publication du guide du dépistage et surtout celle du carnet de santé de l'enfant (il semble toutefois que le tirage du guide du dépistage n'ait pas permis aux Ddass un envoi à chaque médecin).

Les questions à poser aux parents pour évaluer individuellement le risque d'exposition d'un enfant étaient clairement définies dans les différents documents publiés dès 1989. En revanche, la question de la stratégie globale de dépistage conseillée apparaît beaucoup moins claire, notamment en ce qui concerne le ciblage géographique.

La figure 7.1 schématise les différentes stratégies de ciblage géographique qui sont abordées plus ou moins clairement dans les documents officiels. On trouve toutes les situations, de l'absence de ciblage géographique au ciblage par quartiers ou sites industriels à risque, et au ciblage par immeuble. La sémantique utilisée est hésitante, ce qui ne simplifie pas la compréhension de cette synthèse.



Stratégie	Documents
Plombémie systématique à tous les enfants	Évoqué et écarté par Conférence de consensus, 2003
Repérage individuel systématique et plombémie si facteurs individuels d'exposition	CTPb 1993 : « approche individuelle » Conf. cons. 2003 : « repérage biologique » Guide dépistage DGS 2006 Carnet de santé de l'enfant 2006

Stratégie	Documents
Plombémie systématique à tous les enfants de la zone à risque	CTPb 1993 : « approche environnementale » Guide InVS 2002 Circ. DGS 2002 : « stratégie environnementale »
Repérage individuel systématique et plombémie si facteurs individuels d'exposition	Conférence de consensus 2003 : « repérage environnemental »

Immeuble à risque

Stratégie	Documents
Utilisation des caractéristiques de l'immeuble pour le repérage individuel	Loi 1998 : invitation à consulter suite à diagnostic ou Erap positif dans un logement ou les parties communes de l'immeuble

Logement à risque

Stratégie	Documents
Plombémie systématique aux enfants habitant le logement à risque	CTPb 1993 : « approche environnementale »
Utilisation des caractéristiques du logement pour le repérage individuel	Conférence de consensus 2003 : « repérage biologique » Loi 1998 : invitation à consulter suite à diagnostic ou Erap positif dans logement

Figure 7.1 : Différentes stratégies de ciblage géographique

Conf. cons. 2003 : Recommandations du jury de la Conférence de consensus de novembre 2003 ; CTPb 1993 : Document du Comité technique plomb publié en 1993 ; Guide InVS 2002 : Guide InVS 2002 sur l'évaluation de la pertinence du dépistage autour d'un site industriel ; Circ. DGS 2002 : Circulaire de la DGS n°309 du 3 mai 2002 ; Loi 1998 : Loi du 29 juillet 1998 d'orientation relative à la lutte contre les exclusions

En conclusion, le guide DGS (2006a et b) et le carnet de santé de l'enfant préconisent le repérage individuel systématique de tous les enfants lors des examens de santé de l'enfance. Une telle stratégie ne devrait pas exclure des actions de dépistage actif dans des zones géographiques définies comme à risque. On note tout de même l'absence d'outils méthodologiques pour la définition de ces zones, à l'exception du guide sur les sites pollués.

BIBLIOGRAPHIE

ALFARO C, VINCELET C, LOMBRAIL P, DELOUR M, SQUINAZI F, et coll. Évaluation de la stratégie de dépistage du saturnisme chez les enfants âgés de 1 à 3 ans, suivis dans les centres de protection maternelle et infantile à Paris. *Revue d'Epidemiologie et de Sante Publique* 1993, **41** : 473-479

ANAES. Conférence de consensus « Intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte. Prévention et prise en charge médico-sociale ». Lille, novembre 2003. Textes des recommandations. Paris, 2004

BLONDIN G, SQUINAZI F. Le saturnisme infantile par ingestion de peinture ; tout médecin exerçant en zone urbaine doit savoir le suspecter. *La Revue du Praticien* 1989, **68** : 25-28

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Preventing lead poisoning in young children: a statement by CDC. October 1991. Atlanta, US Department of Health and Human Services

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Screening Young Children for Lead Poisoning : Guidance for State and Local Public Health Officials. 1997

DELOUR M. Une nouvelle pathologie pour l'enfant migrant ? Le saturnisme infantile. *Migrations-Santé* 1989, **59** : 3-7

DELOUR M, SQUINAZI F. Stratégies de dépistage du saturnisme infantile ; une intoxication endémique dans certaines couches exposées de la population enfantine. *La Revue du Praticien* 1989a, **68** : 61-64

DELOUR M, SQUINAZI F. Intoxication saturnine chronique du jeune enfant ; dépistage et prise en charge médico-sociale ; proposition de protocole. *La revue de pédiatrie* 1989b, XXV, **1** : 38-47

DEMOSCOPIE-SANTE. Enquête nationale de dépistage du saturnisme infantile. Paris, 1993

DIRECTION GENERALE DE LA SANTE (DGS). Guide de dépistage et de prise en charge de l'intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte. Paris, 2006a

DIRECTION GENERALE DE LA SANTE (DGS). Guide de dépistage et de prise en charge de l'intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte. *Le concours médical* 2006b, **128** : 745-754

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SANTÉ (DGS), COMITÉ TECHNIQUE PLOMB. Dépistage et suivi des enfants exposés au risque de saturnisme. Septembre 1993

FALCOFF H, FONTAINE A, SEREY P. SIMEL 2. Le saturnisme infantile dans la clientèle d'un échantillon de généralistes et de pédiatres exerçant à proximité d'îlots à risque à Paris et en Seine-Saint-Denis. Société de formation thérapeutique du généraliste, editor. 1-82. 1995. Paris, Société de Formation Thérapeutique du Généraliste

FONTAINE A, XU Q, BRODIN M, LOMBRAIL P, DELOUR M, SQUINAZI F, et coll. Les médecins et puéricultrices des centres de PMI des IXe, Xe, XIe, XVIIIe, XIXe et

XXe arrondissements de Paris. Dépistage du saturnisme infantile à Paris. *Bulletin Epidémiologique hebdomadaire* 1992, **2** : 5-7

GARNIER R. Dépister le saturnisme infantile en pratique de ville. *La Revue Prescrire* 1995, **15** : 593-596

GIRARD D. Dépistage du saturnisme infantile autour de sources industrielles : évaluation des guides InVS et de leur utilisation. 27-9-2005. Rennes, École nationale de la santé publique

INSERM (INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ ET LA RECHERCHE MÉDICALE). Plomb dans l'environnement. Quels risques pour la santé ? Collection Expertise collective, Édition Inserm, Paris, 1999

8

Bilan des activités de dépistage en France

La France a mis en place un dispositif de mesure des activités de dépistage et de suivi du saturnisme de l'enfant qui semble n'exister ailleurs qu'aux États-Unis (où une partie des États transmettent au CDC des données concernant les plombémies réalisées chez des enfants) (Meyer et coll., 2003 ; *Centers for Disease Control and Prevention*, 2005). Cet outil permet d'avoir une vision assez précise de la répartition spatiotemporelle du dépistage, des médecins prescripteurs, des caractéristiques des enfants dépistés, des résultats du dépistage et de la façon dont les enfants sont suivis. La connaissance de l'activité de dépistage est importante pour interpréter le nombre et la répartition des cas, puisque les signes cliniques du saturnisme de l'enfant ne sont pas spécifiques et que les cas ne peuvent être connus qu'à la suite d'un dosage de plombémie.

Sources d'information

Très tôt, les acteurs de la lutte contre le saturnisme ont ressenti le besoin de disposer d'un outil de mesure de l'activité de dépistage. Dès 1992, un système d'enregistrement d'informations à l'occasion de la prescription de chaque plombémie était mis en place en Île-de-France sous l'égide de la Drass et du Centre antipoison (CAP) de Paris. En 1995, ce système était élargi à la France entière par la DGS, avec un pilotage conjoint du Réseau national de santé publique (RNSP) et du CAP de Paris. En 2004 entrait en fonctionnement la notification à l'InVS (ex RNSP) des cas de saturnisme reçus par les Ddass au titre de la déclaration obligatoire ; le système de surveillance des plombémies intégrait alors cette source complémentaire de données ; le pilotage de l'ensemble du dispositif était confié à l'InVS.

Le schéma suivant illustre le fonctionnement actuel du système (figure 8.1). L'InVS gère les doublons pour les cas grâce à un système d'anonymisation identique entre les Ddass et les CAP.

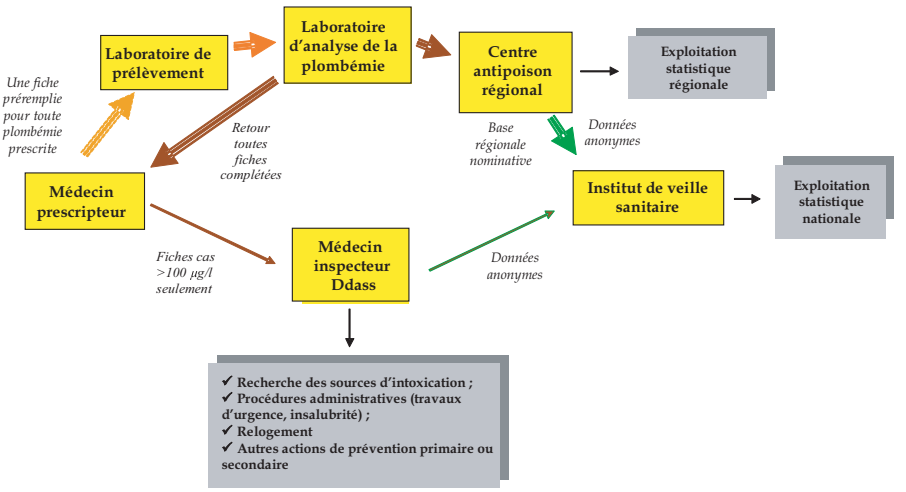


Figure 8.1 : Surveillance des plombémies et déclaration des cas de saturnisme chez l'enfant (transmission de la fiche de surveillance/déclaration)

Ce dispositif repose sur la fiche de surveillance qui n'est pas toujours remplie lors de la prescription de la plombémie, soit par méconnaissance du dispositif, soit parce qu'elle représente un surcroît de travail selon les médecins prescripteurs. Il a donc été demandé aux laboratoires d'analyse de la plombémie de fournir aux centres antipoison les listes des plombémies réalisées chez les personnes mineures. Les centres antipoison peuvent ainsi compléter leurs bases de données, en interrogeant a posteriori les prescripteurs. L'exhaustivité du système a été évaluée par l'InVS respectivement à 69 %, 70 % et 82 % sur les années 2000, 2001 et 2002 par une enquête auprès des laboratoires. Une autre enquête a permis de l'estimer à 81 % en 2003 et 90 % en 2004[27].

Les données globales concernant l'activité de dépistage en France sont issues de cet outil. Des rapports ont été réalisés par l'InVS à partir de la base de données nationale (Bretin et coll., 2004 ; InVS, 2006a et b) et par les acteurs locaux à partir d'extractions anonymes de la base des centres antipoison (Cire, 2004 ; Coordination de toxicovigilance de l'Est, 2000 ; Mathieu-Nolf, 2003).

Il existe par ailleurs une importante littérature grise qui présente les méthodes et résultats d'actions de dépistage. Ces documents ont été listés par l'InVS dans le rapport national concernant la période 1995-2002 (InVS, 2006b).

27. Rapport InVS en cours de rédaction

Évolution temporelle du dépistage

Les tableaux et figures ci-après sont issus des données enregistrées par le système national de surveillance des plombémies de l'enfant (SNSPE)[28]. L'activité de dépistage du saturnisme de l'enfant, relativement stable de 1995 à 2001, a nettement augmenté à partir de l'année 2002 (figure 8.2). Le nombre annuel d'enfants de moins de 18 ans bénéficiant d'une première plombémie (primodépistage) a plus que doublé entre 1995 et 2004 (tableau 8.I). Le nombre total de plombémies réalisées chez des enfants (primodépistage et suivi) a également progressé de 80 %. Une telle progression n'est liée que de façon marginale à l'amélioration de l'exhaustivité du système de surveillance. Il s'agit bien d'une forte augmentation de l'activité de dépistage.

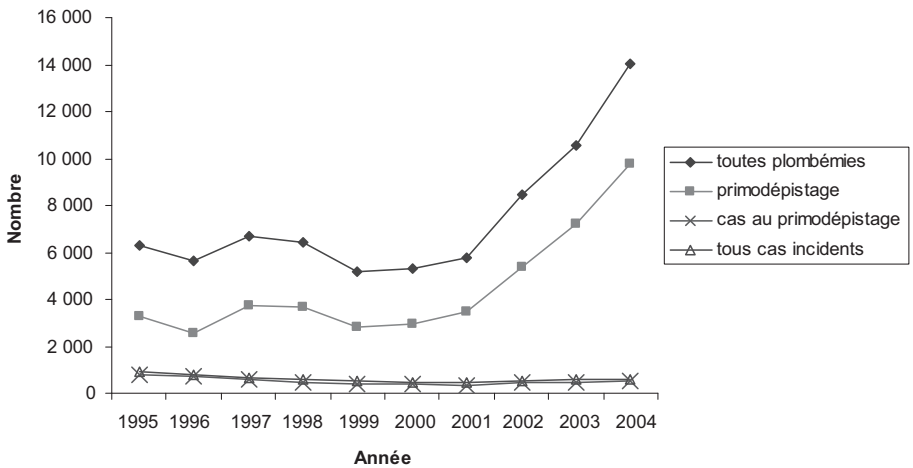


Figure 8.2 : Évolution dans le temps de l'activité de dépistage et du nombre de cas incidents de saturnisme en France (d'après SNSPE, InVS)

Le nombre de cas incidents[29] a diminué entre 1995 (909 cas) et 1998 (561 cas) puis est resté relativement stable. Il était de 590 cas en 2004.

28. Données extraites du site http://www.invs.sante.fr/surveillance/saturnisme/ mises à jour en mai 2007

29. Les cas incidents sont les nouveaux cas diagnostiqués dans l'année. Il s'agit d'enfants dont la plombémie dépasse 100 µg/l pour la première fois, que ce soit lors de la première plombémie ou lors d'une plombémie réitérée pour un enfant ayant des facteurs de risque.

Tableau 8.I : Évolution dans le temps de l'activité de dépistage, du rendement du dépistage et du nombre de cas incidents de saturnisme en France (d'après SNSPE, InVS[30])

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Nombre total de plombémies (primodépistage et suivi)	6 276	5 621	6 709	6 451	5 55	5 317	5 755	8 459	10 569	14 012
Nombre de plombémies de primodépistage	3 288	2 570	3 728	3 688	2 801	2 934	3 503	5 404	7 192	9 802
Nombre ≥100 µg/l au primodépistage	798	693	579	479	422	377	347	452	471	497
Rendement du primodépistage (%)	24,3	27,0	15,5	13,0	15,1	12,8	9,9	8,4	6,5	5,1
Nombre de cas diagnostiqués lors d'une plombémie ultérieure au primodépistage	111	109	75	82	91	84	82	93	89	93
Nombre de cas incidents de saturnisme	909	802	654	561	513	461	429	545	560	590

Le rendement du primodépistage (proportion des plombémies de primodépistage ≥100 µg/l) a décru de façon assez constante : il est passé de 24 % en 1995 à 5,1 % en 2004 (figure 8.3). On observe le même phénomène pour les plombémies les plus élevées : les enfants ayant une plombémie au moins égale à 450 µg/l représentaient une proportion de 1,8 % en 1995 et de 0,4 % en 2002[31].

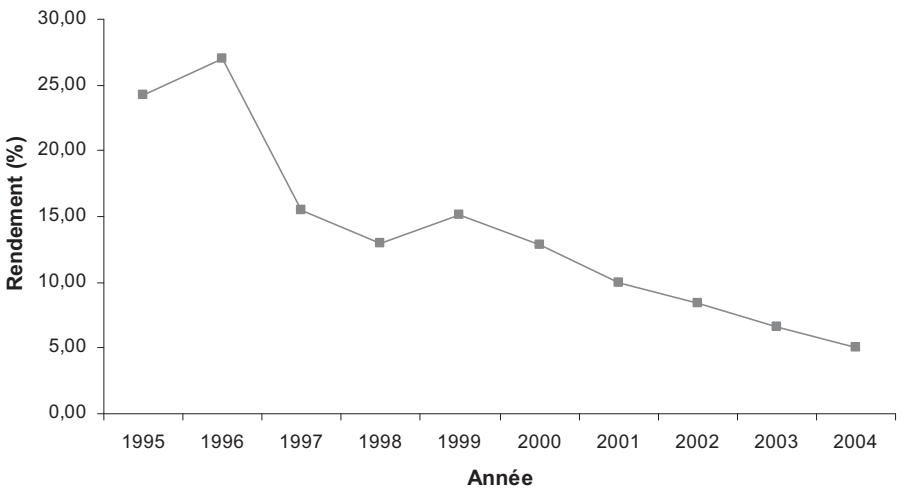


Figure 8.3 : Rendement du primodépistage (d'après SNSPE, InVS)

30. http://www.invs.sante.fr/surveillance/saturnisme/default.htm

31. Les données portant sur la période 1995-2002 sont issues du rapport de l'InVS (2006b).

La plombémie moyenne des enfants testés pour la première fois a aussi significativement diminué : la moyenne géométrique des plombémies initiales est passée de 60,0 µg/l en 1995 à 36,3 µg/l en 2002 ($p<0,0001$).

Hétérogénéité géographique du dépistage

L'activité de dépistage présente une grande hétérogénéité géographique. Entre 1995 et 2002, les enfants testés en Île-de-France constituaient 60,7 % de l'ensemble des enfants testés pour la première fois en France. Les enfants testés dans les régions Rhône-Alpes, Nord-Pas-de-Calais et Lorraine représentaient respectivement 12,6 %, 8,9 % et 4,8 % et l'ensemble des autres régions, 13,0 % de l'ensemble des enfants testés. En 2004, la région Île-de-France représentait 62 % des enfants primodépistés et 69 % du total des plombémies réalisées chez des enfants[32].

Sur la période 1995-2002, près de la moitié des tests de dépistage (48,6 %) ont été effectués dans les départements de Paris et de la Seine-Saint-Denis. Les enfants testés résidaient principalement dans quatre communes du département de la Seine-Saint-Denis ou dans les arrondissements de l'est parisien.

La probabilité pour un enfant d'avoir au moins un test de plombémie avant l'âge de 7 ans était ainsi en moyenne en France de 0,6 % sur la période 1995-2002. Elle était de 1,8 % en Île-de-France.

Parmi les enfants ayant une plombémie au moins égale à 100 µg/l, 83,2 % avaient une plombémie inférieure à 250 µg/l, 12,2 % une plombémie comprise entre 250 et 449 µg/l et 4,6 % avaient une plombémie supérieure à 450 µg/l. La grande majorité d'entre eux (67,7 %) résidait en Île-de-France, 17,8 % en Rhône-Alpes et 7,1 % dans le Nord-Pas-de-Calais. Le taux d'incidence moyen annuel était de 5,9 pour 100 000 enfants de moins de 18 ans et variait de 65,5 pour 100 000 pour le département de Paris à 0,1 pour 100 000 pour l'Oise, les Côtes d'Armor, la Seine-Maritime, l'Hérault, le Var, les Alpes-Maritimes et l'Aisne. Pour les enfants de moins de 7 ans, le taux d'incidence moyen annuel était de 17 pour 100 000. Le rendement moyen du dépistage du saturnisme infantile était de 14,4 % pour le premier prélèvement : parmi les enfants testés pour la première fois, 1 sur 7 était atteint. Le rendement moyen allait de 2,0 % ou moins dans les départements lorrains et en Haute-Saône à plus de 20 % dans la Loire, la Gironde et le Rhône. Les départements qui avaient la plus forte activité de dépistage avaient également un rendement moyen plus élevé (tableau 8.II).

32. Données issues du site Internet InVS mai 2007

Tableau 8.II : Rendement du premier test de plombémie selon le nombre d'enfants testés par département entre 1995 et 2002

Nombre d'enfants primodépistés par département	Nombre de départements	Nombre total d'enfants primodépistés	Cas de saturnisme	Rendement moyen (%)
>1 000	7	25 932	4 305	16,6
500 à 1 000	5	3 686	425	11,5
250 à 500	10	3 559	244	6,9
100 à 250	11	2 113	156	7,4

Prescripteurs

De 1995 à 2002, les principaux prescripteurs de plombémies étaient les médecins de la protection maternelle et infantile, mais avec des différences notables selon les régions (tableau 8.III).

Tableau 8.III : Prescripteurs de plombémies (d'après SNSPE 1995-2002)

Prescripteurs	Île-de-France Centre	Est	Grand Nord	Pays de la Loire	Rhône-Alpes Auvergne	Sud-Est	Sud-Ouest	Total
PMI[1]	17 904[3] (82,0)[4]	107 (5,7)	198 (18,9)	13 (9,3)	1 297 (52,9)	271 (60,8)	115 (69,7)	19 905 (71,2)
Hôpital	1 600 (7,3)	45 (2,4)	227 (21,6)	51 (36,4)	404 (16,5)	139 (31,2)	8 (4,9)	2 474 (8,8)
Généraliste ou pédiatre libéral	922 (4,2)	14 (0,7)	13 (1,2)	25 (17,9)	473 (19,3)	1 (0,2)	5 (3,0)	1 453 (5,2)
Autres[2]	1 408 (6,5)	1 716 (91,2)	612 (58,3)	51 (36,4)	278 (11,3)	35 (7,9)	37 (22,4)	4 137 (14,8)
Total	21 834 (100)	1 882 (100)	1 050 (100)	140 (100)	2 452 (100)	446 (100)	165 (100)	27 969 (100)

[1] Centre de protection maternelle et infantile ; [2] Services de médecine scolaire, centres de médecine préventive, associations ; [3] Nombre de prescripteurs de plombémies ; [4] Pourcentage de prescripteurs de plombémies

Sur l'ensemble de cette période, les médecins libéraux représentaient une part très modeste de l'activité de dépistage. Une évolution récente se dessine toutefois : la part des médecins libéraux dans l'activité de primodépistage qui

était de 5 % en 2000 et 2001 est passée à 14 % en 2002, 20 % en 2003 et 2004 et 25 % en 2005[33].

Caractéristiques sociodémographiques des enfants

Les garçons testés étaient un peu plus nombreux que les filles (14 877 *versus* 12 667) sur la période 1995-2002 et le sex-ratio était similaire d'une année à l'autre (p=0,25). L'âge moyen était de 2,9 ans et variait de 2,4 à 3,4 ans selon les années. La très grande majorité des enfants testés (94,4 %) avait moins de 7 ans et près d'un tiers (31,6 %) avait entre 1 et 2 ans.

Les valeurs de plombémie moyenne les plus élevées ont été observées pour les classes d'âge 1-2 ans et 2-3 ans. Cinquante-cinq pour cent (55 %) des enfants dont la plombémie était au moins égale à 100 µg/l avaient entre 1 et 3 ans.

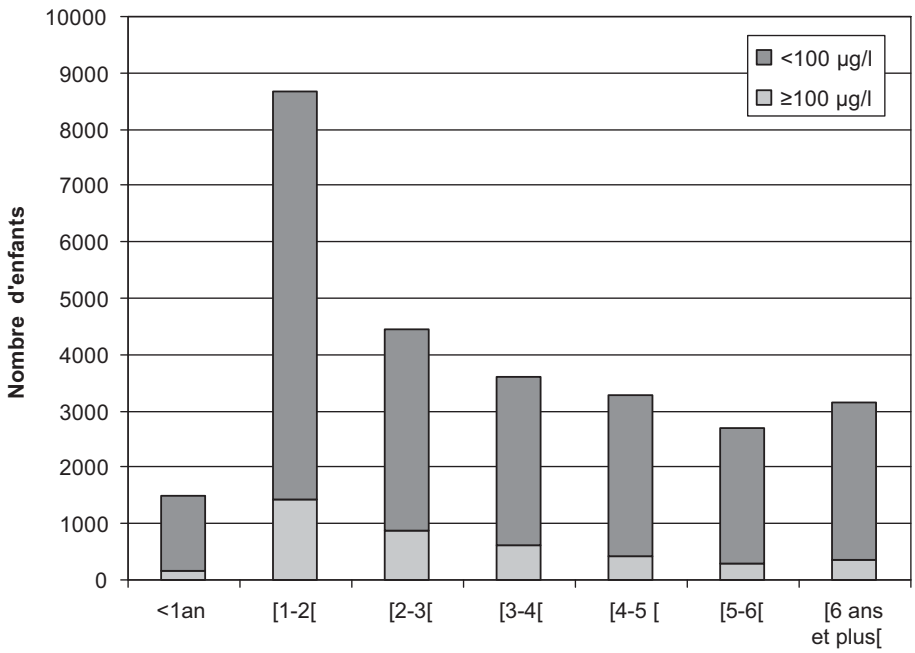


Figure 8.4 : Tranches d'âge des enfants dépistés

33. Source : InVS, non encore publié

Le tableau 8.IV indique le continent d'origine des parents des enfants testés.

Tableau 8.IV : Origine des parents des enfants testés

Origine des parents	N	%
Origine commune des deux parents		
Afrique subsaharienne	9 682	43,9
Afrique du Nord et Moyen Orient	4 992	22,7
Afrique [1]	109	0,5
Amérique	697	3,2
Asie	1 771	8,0
Europe	4 584	20,8
Pacifique	197	0,9
Total origine commune	22 032	100,0
Origine mixte des deux parents	969	
Origine inconnue	3 102	
Non réponse	1 866	
Total	27 969	

[1] Non précisée

Facteurs de risque

Sur la période 1995-2002, le facteur de risque « habitat » était mentionné pour 71 % des enfants testés. Parmi eux, 64 % vivaient dans un habitat ancien (antérieur à 1948) et dégradé, 10 % dans un habitat ancien et récemment réhabilité et 26 % dans un habitat ancien sans notion de dégradation ni de réhabilitation. Parmi les enfants habitant dans un logement ancien et dégradé, 1 sur 6 avait une plombémie au moins égale à 100 µg/l. Près d'un enfant sur 8 avait un comportement de pica ou un frère ou une sœur intoxiqué. Parmi ceux qui avaient un comportement de pica ou qui avaient un membre de leur fratrie intoxiqué, respectivement 22,4 % et 26,6 % étaient intoxiqués (tableau 8.V). Les facteurs « profession à risque des parents », « loisirs à risque », « risque hydrique » et « environnement industriel » étaient mentionnés respectivement pour 2 %, 3,7 %, 5,1 %, et 3,9 % des enfants testés. La proportion d'enfants dont le motif de réalisation de la plombémie était l'habitat ancien, dégradé ou récemment réhabilité était la plus forte en Île-de-France, dans les Pays de la Loire et en Rhône-Alpes. Dans le Nord - Pas-de-Calais, la présence du facteur de risque « environnement industriel » était mentionnée dans les deux tiers

des fiches (66,6 %) accompagnant les prescriptions de plombémie et dans 19,7 % d'entre elles, une « profession à risque » des parents était signalée. En Auvergne, 62 % des enfants testés l'avaient été en raison d'une exposition au risque hydrique.

Tableau 8.V : Facteurs de risque (d'après SNSPE 1995-2002)

		N	Plombémie ≥ 100 µg/l	%[1]	p[2]
Habitat antérieur à 1948	Oui	19 523	3 012	15,4[3]	0,009
	Non ou NC[4]	8 230	1 168	14,2	
Habitat antérieur à 1948 et dégradé	Oui	12 744	2 156	16,9	<0,001
	Non ou NC	15 009	2 024	13,5	
Habitat antérieur à 1948 et récemment réhabilité	Oui	1 949	202	10,4	<0,001
	Non ou NC	25 804	3 978	15,4	
Pica	Oui	3 726	833	22,4	<0,001
	Non ou NC	24 027	3 347	13,9	
Autres enfants intoxiqués	Oui	3 434	914	26,6	<0,001
	Non ou NC	24 319	3 266	13,4	
Profession des parents	Oui	544	87	16,0	0,54
	Non ou NC	27 209	4 093	15,0	
Loisirs à risque	Oui	1 018	145	14,2	0,46
	Non ou NC	26 735	4 035	15,1	
Risque hydrique	Oui	1 416	158	11,2	<0,001
	Non ou NC	26 337	4 022	15,3	
Environnement industriel	Oui	1 062	153	14,4	0,54
	Non ou NC	26 691	4 027	15,1	
Autre motif de prélèvement	Oui	3 166	447	14,1	0,12
	Non ou NC	34 587	3 733	15,2	

[1] Proportion d'enfants ayant une plombémie supérieure ou égale à 100 µg/l ; [2] chi2 entre modalités oui et non ou non coché explicitement ; [3] Parmi les enfants vivant dans un logement ancien, 15,4 % avaient une plombémie supérieure à 100 µg/l ; [4] Non coché explicitement

Suivi médical

Parmi les enfants ayant eu une plombémie initiale supérieure à 100 µg/l, 65,6 % ont eu une plombémie de contrôle au cours d'un suivi. Cette proportion augmentait avec le niveau de la plombémie au primodépistage : pour une première plombémie comprise entre 100 et 249 µg/l, 61,7 % des enfants ont eu au moins ue plombémie de contrôle ; ce pourcentage était de 85 % pour une première plombémie supérieure ou égale à 250 µg/l (p<0,001). Cette proportion variait en fonction des interrégions (tableau 8.VI).

Tableau 8.VI : Proportion d'enfants en rupture de suivi dès le premier dépistage selon l'interrégion (d'après SNSPE 1995-2002)

Interrégion	Plombémie initiale ≥100 µg/l N	Rupture de suivi (%)
Île-de-France/Centre	3 355	29,9
Est	45	95,6
Grand Nord	171	78,4
Pays de la Loire	29	100,0
Rhône-Alpes/Auvergne	522	39,1
Sud Est	44	15,9
Sud Ouest	14	100,0

Il est néanmoins possible qu'une partie de ces enfants ait fait l'objet d'un suivi par leur médecin traitant sans que celui-ci ne transmette la fiche de surveillance.

Description des cas de saturnisme survenus en 2005

Dans une note technique publiée en octobre 2006, l'InVS faisait une description des cas de saturnisme survenus en 2005 (InVS, 2006a)[34].

On constate encore l'extrême hétérogénéité de la répartition des cas de saturnisme en France (tableau 8.VII).

Tableau 8.VII : Répartition des cas de saturnisme en France (d'après InVS, 2006a)

Région	Nombre de cas	%
Alsace	2	0,4
Aquitaine	11	2,2
Auvergne	2	0,4
Basse-Normandie	0	0,0
Bourgogne	4	0,8
Bretagne	1	0,2
Centre	5	1,0

34. Note considérée comme provisoire, le croisement des cas notifiés avec les données des CAP n'ayant pas été complet. Le nombre de cas était estimé à 492, le chiffre révisé en mai 2007 étant de 503.

Champagne-Ardenne	9	1,8
Corse	0	0,0
Franche-Comté	0	0,0
Haute-Normandie	2	0,4
Île-de-France	353	71,7
Languedoc-Roussillon	7	1,4
Limousin	0	0,0
Lorraine	9	1,8
Midi-Pyrénées	5	1,0
Nord - Pas-de-Calais	23	4,7
Pays de la Loire	4	0,8
Picardie	4	0,8
Poitou-Charentes	7	1,4
Provence-Alpes-Côte d'Azur	20	4,1
Rhône-Alpes	24	4,9
Total	492	100,0

Par ailleurs, 17 communes représentaient près de 60 % des cas (tableau 8.VIII).

Tableau 8.VIII : Communes présentant le plus grand nombre de cas de saturnisme en 2005 (d'après InVS, 2006a)

Département	Commune	Nombre de cas	%	% cumulé
75	Paris	135	27,4	27,4
93	Aubervilliers	36	7,3	34,8
92	Gennevilliers	17	3,5	38,2
13	Marseille	12	2,4	40,7
93	Saint Denis	12	2,4	53,5
93	Saint Ouen	12	2,4	43,1
92	Asnières-sur-seine	9	1,8	44,9
10	Troyes	8	1,6	46,5
42	Saint-Étienne	8	1,6	48,2
69	Lyon	7	1,4	49,6
92	Clichy	7	1,4	51,0
93	Noisy-le-sec	6	1,2	54,7
84	Avignon	5	1,0	55,7
86	Poitiers	5	1,0	56,7
93	Bondy	5	1,0	57,7
93	Montreuil	5	1,0	58,7
94	Vitry-sur-seine	5	1,0	59,8

La répartition des plombémies par classe (niveau de plombémie) montre un nombre très faible de plombémies ≥ 450 µg/l nécessitant un recours à la chélation (tableau 8.IX).

Tableau 8.IX : Répartition des classes de plombémie en 2005 (d'après InVS, 2006a)

Classe de plombémie		Nombre de cas
Symbole	µg/l	
IIA	[100-150[	284
IIB	[150-250[	152
III	[250-450[	47
IV	[450-700[	8
V	700	1
	Total	492

Les facteurs de risque des cas de saturnisme ont été détaillés dans un chapitre précédent relatif aux facteurs de surexposition.

Estimation du nombre de cas attendus d'un dépistage homogène sur tout le territoire

Le dépistage est très inégalement réparti sur le territoire français. Il est tenté ici d'estimer le nombre de cas de saturnisme qu'aurait permis d'identifier le dépistage s'il avait été pratiqué dans toute la France avec la même intensité qu'en Île-de-France.

Deux faits stylisés

En s'attachant aux enfants dépistés hors sites industriels (InVS, 2006b), on constate que 21 940 des 33 937 dépistages réalisés entre 1995 et 2002 concernent la région Île-de-France, soit 64,6 % des dépistages, et que 35 départements ont effectué moins de cinq dépistages sur l'ensemble de la période de huit années.

Entre 1995 et 2003, le pourcentage de plombémies ≥100 µg/l a décru de 24,5 % à 6,8 % selon les estimations de l'InVS (2005). Si l'on admet que les critères sous-tendant les stratégies de dépistage n'ont pas fondamentalement évolué sur cette période, la probabilité de trouver une plombémie ≥100 µg/l

lorsque l'on dépiste pour la première fois un enfant (moins de 18 ans dans InVS, 2005) est environ quatre fois plus faible en 2004 qu'en 1995. Ceci est sans doute grandement lié à la baisse générale de la plombémie observée sur toutes les données autorisant une comparaison dans le temps (États-Unis avec Nhanes, France, Canada, Belgique, Australie…).

Il semble donc intéressant de rechercher, à partir des données disponibles, une estimation du nombre de plombémies ≥100 µg/l qui auraient théoriquement pu être trouvées entre 1995 et 2002, si les enfants de moins de 6 ans de France métropolitaine avaient bénéficié de la même probabilité d'être dépistés que ceux résidant en Île-de-France, et d'étudier comment ces plombémies auraient été susceptibles de se répartir chaque année. Les départements composant l'Île-de-France présentent de fortes disparités en termes de dépistage, et le choix de cette région dans son ensemble comme référence permet de limiter le contraste avec le reste de la France métropolitaine tout en conservant un pourcentage de dépistages élevé.

Premiers éléments de réponse

Selon les données de l'Insee (1999), 4 328 884 enfants de 12 mois à 6 ans révolus résidaient en moyenne en France entre 1995 et 2002, dont 886 388 (soit 20,48 %) en Île-de-France. Étendre l'intensité de l'activité de dépistage de l'Île-de-France (2,475 %) à la France entière aurait conduit à 107 149 dépistages sur la période 1995-2002. Si la proportion de plombémies ≥100 µg/l est similaire à celle observée en Île-de-France (4 042/21 940), nous aurions pu nous attendre à trouver pour la France entière 19 740 enfants ayant une plombémie ≥100 µg/l.

Si l'on suppose que les 5 702[35] enfants ayant une plombémie ≥100 µg/l, dépistés entre 1995 et 2002 hors sites industriels en France métropolitaine l'ont été de manière comparable au rendement du dépistage du rapport InVS (2006a), et que les critères sous-tendant les stratégies de dépistage n'ont pas évolué, le pourcentage de plombémies ≥100 µg/l observé en primodépistage sur la période est en moyenne de 16,15 %, passant de 24,5 % en 1995 à 8,5 % à 2002. Ainsi, en dépistant 10 000 enfants par an, aurait-on pu s'attendre à trouver 2 450 plombémies ≥100 µg/l en 1995, 850 en 2002, et 510 en 2004.

35. Ce nombre d'enfants correspond aux enfants dépistés hors sites industriels (Annexe 6, INVS, 2006b) entre 1995 et 2002. Les chiffres présentés au tableau 7.I sont un peu différents car ils prennent en compte l'ensemble des cas et ont été affinés depuis par l'InVS.

Éléments d'incertitude

L'estimation du nombre de cas attendus dépend évidemment fortement des hypothèses sous-jacentes, qu'elles concernent la répartition des facteurs de risque sur le territoire ou qu'elles soient de portée plus générale.

Répartition sur le territoire des facteurs de risque

Un facteur de risque renseigné par l'InVS (2006b) est celui des logements d'avant 1949 sans confort. L'Île-de-France possède ainsi 291 325 logements d'avant 1949 sans confort au sens de l'Insee pour 4 510 000 résidences principales (soit 6,46 %). Au niveau national, ces chiffres sont de 2 427 399 pour 28 702 000 résidences principales (soit 8,45 %) (Insee, 1999). Si l'on suppose que la répartition des enfants de 12 mois à 6 ans révolus par logement (et par logement d'avant 1949 sans confort) est comparable au niveau national et en Île-de-France, le nombre d'enfants par logement en Île-de-France est de 0,197 dont 0,0127 habite un logement d'avant 1949 sans confort. Au niveau national, ces chiffres sont respectivement de 0,151 et de 0,01275. On peut donc supposer en première analyse, que le nombre d'enfants par logement d'avant 1949 sans confort est comparable en Île-de-France et en France métropolitaine.

Le risque hydrique est sans doute plus élevé en moyenne au niveau national qu'il ne l'est en Île-de-France, du fait de la nature de l'eau (faible minéralisation, pH acide) dans le Centre de la France, dans l'Est et en Bretagne.

La contamination des sites industriels est sans doute plus forte en moyenne au niveau national, du fait du passé industriel du Nord, de l'Est et de certains départements (la Loire ou le Rhône par exemple). En effet, la liste des établissements classés prioritaires pour leurs rejets de plomb dans l'atmosphère et des anciens sites émetteurs de plomb ayant des impacts sur la santé conduit à identifier 66 établissements, dont 5 seulement (soit 7,6 %) sont localisés en Île-de-France (Declercq, 2007).

La proportion des populations défavorisées et/ou étrangères en France est sans doute plus faible en moyenne au niveau national qu'elle ne l'est en Île-de-France, et par conséquence, il en est de même pour les sources de contamination associées à ces populations : alimentaires (plat à tajine…), khôl, remède artisanal. Concernant la nationalité, la proportion des résidents de nationalité non française en Île-de-France est de 11,88 % (soit 1,301 millions d'habitants), alors qu'elle est de 4,12 % (soit 1,960 millions d'habitants) en France métropolitaine hors Île-de-France. Le caractère « défavorisé » est moins facile à analyser puisque multidimensionnel. L'Île-de-France est la région française présentant le plus grand écart inter décile (rapport du dernier décile sur le premier décile) en termes de revenu des ménages : 7,2 contre 5,1 pour le reste de la France. La médiane des revenus y est également plus élevée que dans le reste de la France. En revanche, si l'on s'intéresse au premier décile de la distribution des revenus (qui constitue

certainement la population la plus exposée aux facteurs de risque associés à une plombémie élevée), cette tendance s'inverse puisque la valeur du revenu fiscal par « unité de consommation équivalent adulte » en-dessous de laquelle se trouvent 10 % de la population d'Île-de-France (premier décile de cette distribution) est de 5 716 euros contre 5 898 euros pour le reste de la France.

Hypothèses générales

Il est supposé que la distribution au niveau national des enfants dans les logements d'avant 1949 sans confort est la même que celle prévalant en Île-de-France.

Le pourcentage de plombémies ≥100 µg/l parmi les primodépistages hors sites industriels est de 18,42 % en Île-de-France contre 16,80 % pour le reste de la France. Ceci peut résulter de trois causes non exclusives : un meilleur rendement (lié à une répartition des facteurs de dépistage plus favorable, comme une taille de fratrie plus importante ou une proportion plus élevée de logements collectifs par exemple), un meilleur ciblage ou un pourcentage plus élevé de plombémies ≥100 µg/l en Île-de-France.

En conclusion, l'activité de dépistage du saturnisme est restée modeste à l'échelle nationale puisqu'en moyenne 0,6 % seulement des enfants ont eu au moins un test de plombémie avant l'âge de 7 ans sur la période 1995-2002. Le volume d'activité est en hausse depuis 2002, mais la baisse du rendement du dépistage stabilise le nombre de cas incidents aux alentours de 500 depuis plusieurs années. L'hétérogénéité combinée du taux de dépistage, des stratégies de dépistage et probablement aussi de la prévalence, aboutit à une répartition des cas incidents encore plus fortement contrastée géographiquement que l'activité de dépistage. Les peintures au plomb de l'habitat ancien sont de loin la principale cause des intoxications dépistées.

Si l'activité de dépistage en France métropolitaine avait été menée sur la période 1995-2002 avec la même intensité que celle menée en Île-de-France, il semble raisonnable de penser qu'environ 19 740 enfants présentant une plombémie ≥100 µg/l auraient pu être dépistés, alors que 5 702 ont été dépistés, avec une forte diminution dans le temps de 1995 à 2004. En première analyse, la répartition des facteurs de risque sur le territoire ne semble pas devoir fondamentalement modifier cet ordre de grandeur.

BIBLIOGRAPHIE

BRETIN P, CUESTA J, DELOUR M, FAIBIS I, GARNIER R, et coll. Dix ans de surveillance du saturnisme de l'enfant en Île-de-France. *BEH* 2004, **8** : 30-32

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Third National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals. Atlanta (GA): CDC, 2005

CIRE RHONE-ALPES AUVERGNE, INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE, CENTRE ANTIPOISON DE LYON, DRASS RHÔNE-ALPES. 10 ans de surveillance du saturnisme infantile en Rhône-Alpes et Auvergne-1994-2003. Drass Rhône-Alpes, 2004

COORDINATION DE TOXICOVIGILANCE DE L'EST. Toxicovigilance, saturnisme infantile. Coordination de Toxicovigilance de l'Est, Nancy, 2000

DECLERCQ C. Stratégies de dépistage du saturnisme infantile : le cas des sites industriels. Document de travail ORS-Nord-Pas-de-Calais, 2007 : 1-15

INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE (INVS). Données synthétiques sur l'activité de dépistage du saturnisme de l'enfant en France de 1995 à 2003. 2005 : 1-2

INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE (INVS). Description des cas de saturnisme de l'enfant survenus au cours de l'année 2005. Saint-Maurice, 2006a

INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE (INVS). Dépistage du saturnisme de l'enfant en France de 1995 à 2002. 2006b : 1-55

MATHIEU-NOLF M. Toxicovigilance saturnisme infantile. Bilan des dossiers de 2002. Centre antipoison de Lille, 2003

MEYER PA, PIVETZ T, DIGNAM TA, HOMA DM, SCHOONOVER J, et coll. Surveillance for elevated blood lead levels among children-United States, 1997-2001. *MMWR* 2003, **52** : 1-21

9

Dépistages au long cours en région parisienne

Les stratégies locales de dépistage « au long cours », c'est-à-dire fondées sur des stratégies pérennes, avec des résultats pluriannuels et un nombre important de cas dépistés, sont relativement rares, et situées dans les zones repérées (Paris, Seine-Saint-Denis, région lyonnaise, Nord-Pas-de-Calais...). Parmi les communes à l'échelle desquelles ces stratégies ont été mises en œuvre, il est intéressant d'examiner le cas des communes de Paris et d'Aubervilliers : elles représentent en effet à elles deux 35 % des cas de saturnisme survenus en 2005, et ont déployé l'une et l'autre des moyens conséquents en matière de dépistage.

Expérience parisienne

Le dépistage du saturnisme infantile a été initié par le service de PMI parisien dès 1987, après que la découverte de quelques cas d'intoxication ait attiré l'attention sur une pathologie jusque là méconnue. Les équipes hospitalières pédiatriques, le centre antipoison, le laboratoire d'hygiène, le service de PMI de Paris ont collaboré dès le départ pour comprendre la nature et prendre la mesure du problème posé par ces intoxications.

Après des investigations préliminaires auprès des familles et des enfants domiciliés dans des habitats vétustes et insalubres, et la recherche des différentes sources possibles de plomb toxique, la responsabilité des peintures anciennes, riches en plomb acido-soluble, s'est imposée d'évidence dans la survenue de cette nouvelle pathologie des jeunes enfants. L'analyse de la littérature scientifique sur les troubles induits et leur symptomatologie ainsi que les recommandations du CDC d'Atlanta sur les mesures à mettre en œuvre pour dépister les enfants exposés et maîtriser le processus d'intoxication, ont servi de référence pour initier un programme de dépistage d'envergure.

Le service de PMI et le laboratoire d'hygiène de la ville de Paris (LHVP) ont été initialement les principaux promoteurs de ce programme de dépistage du

fait de l'importance du dispositif des centres de consultation de protection infantile, dont le public comportait de nombreux enfants potentiellement exposés. Les équipes de PMI ont été, et sont toujours, les principaux acteurs du dépistage des enfants intoxiqués par le plomb à Paris. L'équipe du LHVP assure les dosages biologiques et les enquêtes environnementales des enfants intoxiqués. Cette étroite coopération a d'emblée facilité la mobilisation des acteurs, qui ne s'est jamais interrompue.

Étapes successives du dépistage à Paris

Le dépistage du saturnisme à Paris a évolué avec le développement des connaissances sur la maladie, les processus d'intoxication par les peintures et les procédures de réduction du risque et a accompagné les modifications du cadre réglementaire qu'il a contribué à faire évoluer. On peut décrire plusieurs phases différentes.

Phase initiale : identification du problème de santé publique

Les premiers cas d'intoxication d'enfants domiciliés dans l'est parisien ont été signalés en 1985 au médecin de PMI responsable du 11e arrondissement par une équipe de l'hôpital Trousseau. En juillet 1986, la première investigation a recherché l'intoxication chez l'ensemble des habitants, adultes et enfants, des deux adresses concernées. Les résultats ont apporté deux notions fondamentales : la pathologie ne concerne que les enfants, et elle a un caractère chronique, les chélations dont certains d'entre eux avaient bénéficié n'ayant pas ramené la plombémie au dessous du seuil d'intervention de l'époque (250 µg/l).

En février 1987, l'équipe de PMI du 11e arrondissement et le LHVP explorent les plombémies d'enfants fréquentant les centres de PMI du quartier et habitant des logements vétustes et dégradés et les comparent à celles d'enfants recrutés en population générale par le service des bilans de santé de la Caisse primaire d'assurance maladie (CPAM) situé dans le même arrondissement. La comparaison des plombémies montrait une différence très nette entre le groupe des enfants recrutés en PMI, fortement exposés, avec 9 % de plombémie supérieure au seuil de 250 µg/l, et le groupe témoin, dans lequel aucun enfant ne dépassait ce seuil. La responsabilité des peintures anciennes et dégradées riches en plomb acido-soluble est confirmée comme agent toxique en cause.

Début du dépistage dans l'est parisien

Ces deux études préliminaires ont convaincu les responsables du service de PMI et du LHVP d'engager une campagne de dépistage systématique dans les centres de PMI des arrondissements du nord est parisien (10e, 11e, 18e, 19e, 20e) ayant une forte concentration d'immeubles vétustes, dégradés et insalubres.

Mobilisées par les investigations préliminaires, et convaincues de l'utilité de leur action, qui est à ce stade centrée sur le repérage d'enfants intoxiqués nécessitant un traitement chélateur, les équipes se sont engagées dans ce travail avec l'enthousiasme des pionniers.

La première phase de cette campagne a consisté à établir, en collaboration avec l'équipe du département de santé publique de l'hôpital Bichat et les équipes pédiatriques hospitalières, un protocole simple précisant les facteurs de risque et la symptomatologie à rechercher par l'interrogatoire pour indiquer la réalisation d'une plombémie. Trois types de critères sont utilisés : les signes cliniques sont peu spécifiques (anémie rebelle au traitement martial, troubles du comportement, douleurs abdominales et constipation tenace), la présence d'un cas dans l'entourage fait explorer les fratries et les voisins d'immeubles, les caractéristiques de l'habitat (vétuste, peinture dégradée avec présence d'écailles au domicile et dans les parties communes) et le comportement de l'enfant avec les écailles (pica). Une plombémie était proposée à tous les enfants présentant un facteur de risque ou un état clinique évocateur. Ceux qui présentaient un taux supérieur ou égal à 250 µg/l étaient orientés vers les services hospitaliers pour la prise en charge thérapeutique.

Simultanément, les médecins de PMI ont informé l'ensemble des acteurs médicaux et sociaux susceptibles d'assurer auprès des familles concernées le travail d'explication et de conviction indispensable pour les accompagner dans les démarches de soins proposées par les équipes de PMI. Dans le 11e arrondissement, une centaine de professionnels de santé, de travailleurs sociaux, de travailleuses familiales et aides ménagères intervenant au domicile et d'animateurs intervenant dans des associations d'alphabétisation, ont découvert la maladie et ses facteurs de risque, ses modalités de survenue et les principes du dépistage, du traitement et des mesures préventives.

Les équipes de PMI ont utilisé ce protocole d'investigation par l'interrogatoire et la clinique pour l'ensemble des enfants fréquentant les centres de consultation de protection infantile. Appliqué de façon systématique à une population probablement exposée depuis plusieurs années, ce dépistage a connu une efficacité remarquable. Cette période se caractérise par une proportion importante d'enfants diagnostiqués, malgré un seuil d'intervention à l'époque élevé (plombémie 250 µg/l) et orientés vers une prise en charge hospitalière, et par une part importante des formes graves (figure 9.1).

Une enquête environnementale était effectuée par le LHVP pour tous les enfants intoxiqués afin d'identifier les sources d'intoxication, et d'aider les familles à mettre en œuvre les mesures de prévention et de maîtrise des processus d'intoxication (Comité technique plomb, 1994). Des informations individuelles et collectives, à l'aide d'un diaporama d'éducation pour la santé édité pour la circonstance par la CPAM de Paris, expliquaient aux familles les causes de l'intoxication, les mesures de prévention et les modalités de prise en charge thérapeutique.

Enfin, les consultations de PMI ont organisé le suivi des enfants toujours exposés (Delour 1989 ; Delour et Squinazi 1989a et b ; Blondin et Squinazi, 1989).

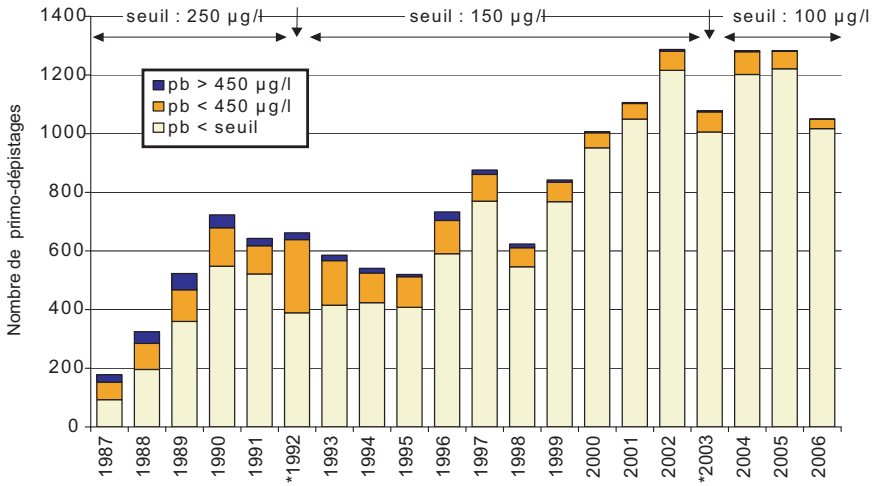


Figure 9.1 : Répartition des plombémies de primodépistage en fonction des seuils d'intervention (d'après Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris)

Premières difficultés

Ce travail de dépistage porté par une intense mobilisation a rencontré de nombreuses difficultés, qui ont dû chacune faire l'objet d'actions particulières.

La première fut de convaincre les familles de pratiquer des examens sanguins pour des enfants le plus souvent asymptomatiques, alors qu'elles ne connaissaient pas le problème et n'exprimaient aucune demande d'ordre sanitaire. Ces familles savaient que le résultat débouchait assez souvent sur une hospitalisation de 24 heures pour une plomburie provoquée, elle-même susceptible de se prolonger par des hospitalisations de cinq jours à répétition pour un ou plusieurs enfants de la même famille. Rapidement s'est installée une stratégie de déni destinée à échapper aux débours importants induits par ce parcours de soins. En effet, si la plombémie effectuée au LHVP était gratuite, les familles souvent bénéficiaires d'aides médicales ou dépourvues de mutuelles payaient à l'hôpital les consultations, les bilans et l'hospitalisation. Il a fallu mettre en place en urgence des procédures de dispense d'avance de frais pour mettre fin à cet évitement.

L'organisation de séances de prélèvements dans les locaux des consultations de PMI par les infirmières du LHVP facilita l'observance des familles aux prescriptions non seulement des plombémies de dépistage, mais aussi à celles

du suivi, renouvelées pendant plusieurs années faute de mesures efficaces au niveau des conditions d'habitat.

Les services hospitaliers, saturés par le flux d'enfants adressés pour des plomburies de 24 heures, durent mettre au point une méthode de plomburie provoquée sur cinq heures, réalisable en hospitalisation de jour, et plus économique (Iniguez et coll., 1995).

Le plus difficile fut d'engager la réflexion sur la prise en charge des causes de cette maladie. La question des conditions de logement des familles concernées se posa d'emblée aux soignants, contraints d'admettre leur impuissance sur la cause du problème, d'expliquer comment vivre dans un environnement dangereux, et de renvoyer vers cet environnement des enfants qu'il fallait cependant guérir. Cette absence d'offre de solution a rendu difficile le suivi à long terme des enfants exposés dont la plombémie devait être contrôlée même en l'absence d'intoxication. Cette situation paradoxale a toujours entretenu le haut niveau d'engagement des équipes impliquées pour faire émerger des solutions efficaces. La première démarche parisienne dans ce domaine a été portée par le secteur associatif. Médecins sans Frontières et Migrations Santé ont réalisé le premier programme expérimental de suppression des peintures au plomb, mettant ainsi l'accent sur le vrai niveau de prise en charge du problème dans sa globalité, et initiant le dialogue avec les instances en charge des questions de logement (Bourdillon et coll., 1990 ; Fassin, 2001 ; Naudé et Fassin, 2004).

Bilan de la première étape et la généralisation du dépistage

Après quatre ans d'action intensive, les évaluations menées par le service de PMI, le LHVP, le service de santé publique de Bichat vont infléchir le cadre d'intervention.

L'analyse de la cohorte d'enfants suivis par la PMI indique alors que les mesures d'information et d'éducation à la santé contribuent à réduire l'évolution des plombémies, et à maîtriser le processus d'intoxication pour la majorité des enfants. Cependant, certains connaissent des aggravations, et d'autres interrompent leur suivi pour le saturnisme tout en continuant à fréquenter la consultation de PMI (Fontaine et coll., 1992).

Une étude menée sur un échantillon représentatif de la population fréquentant l'ensemble des centres de PMI parisiens a permis d'évaluer l'efficacité du dépistage et d'estimer la prévalence de l'intoxication dans cette population. Elle a montré que l'application du protocole proposé aux équipes permettait de repérer deux enfants sur trois au seuil de 150 µg/l (seuil d'intervention recommandé depuis octobre 1991 par les CDC) et trois enfants sur quatre au seuil de 250 µg/l (seuil d'orientation vers le secteur hospitalier). Parmi les critères de risque utilisés dans le protocole, seuls le pica, la présence d'écailles et/ou un cas dans l'entourage donnaient lieu à une prescription systématique de plombémie. C'est l'insuffisance de connaissance des conditions d'habitat qui

expliquait pour la plupart des cas l'absence de proposition d'une plombémie. Elle a par ailleurs estimé la prévalence des enfants au seuil de 150 µg/l dans la population de la PMI à 10 %, sur l'ensemble du territoire parisien avec bien sûr une proportion plus élevée dans le nord est (Alfaro et coll., 1993).

Ces informations ont permis de procéder à une évolution de la stratégie de dépistage en PMI. D'une part, il a été étendu à l'ensemble du dispositif de PMI parisien (70 centres de protection infantile, plus de 50 000 enfants suivis dont une forte proportion de moins de deux ans). D'autre part, les critères d'indication de la plombémie ont été élargis, notamment à des habitats anciens dont le niveau de dégradation pouvait être mal estimé. L'absence d'écailles et de pica, en particulier, ne devait plus faire hésiter à poser l'indication d'une plombémie, le rôle des poussières ayant été largement démontré. La procédure en vigueur, qui comportait toujours la vérification de la présence de plomb dans les écailles et les poussières au domicile des enfants ayant une plombémie ≥ 150 µg/l a conforté les prescripteurs dans la validité de leurs indications.

L'abaissement du seuil d'intervention (CDC, 1991) et l'élargissement des critères de dépistage ont contribué à augmenter le nombre d'enfants testés, intoxiqués ou non, et a doublé la taille de la cohorte des enfants en deçà du seuil du recours hospitalier, suivis par les seules équipes de PMI. Avec le temps, elle s'accroît aussi des nouveaux arrivants dans les immeubles à risque et des jeunes fratries des cas suivis. Pour faciliter l'organisation des convocations pour le suivi des plombémies par les équipes de consultation, le LHVP, qui effectue l'ensemble des prélèvements pour les services de la ville de Paris, et qui gère la base des données biologiques dans un fichier déclaré à la Cnil, édite pour elles des registres d'informations nominatives classées par centre de PMI et par adresse.

Les équipes hospitalières font, quant à elles, le bilan de leurs stratégies thérapeutiques ; elles s'efforcent de limiter le nombre et la durée des hospitalisations et des chélations, utilisent l'hospitalisation à domicile, et valident l'utilisation de la chélation *per os* (Yver et coll., 1991 ; Dolfuss, 2001).

Les efforts pour mobiliser le secteur de la médecine libérale sont entrepris. Deux études conduites en 1994 par le Syndicat de formation thérapeutique en médecine générale (SFTG) confirment que le dépistage dans la patientèle des cabinets libéraux a un faible rendement (4/164 enfants exposés et intoxiqués à seuil de 100 µg/l) (Simel, 1995). Une campagne d'information est alors organisée en direction des médecins pédiatres et généralistes libéraux. La diffusion par la mairie de Paris et l'Union régionale des médecins libéraux (URML) d'une plaquette explicative sur les données médicales, les acteurs mobilisés et les procédures de prise en charge faisant suite à un dépistage est accompagnée d'une série de séances d'enseignement post universitaires organisées en relation avec les instances professionnelles. La mobilisation des praticiens libéraux qui suivra ces mesures ne sera pas significative.

Le service des actions médicosociales scolaires du département de Paris se mobilise également auprès des enfants scolarisés en maternelle. Une recherche systématique des facteurs d'exposition, par l'interrogation des parents au cours du bilan de grande section de maternelle en vue d'une proposition de dépistage, est engagée dans les arrondissements du nord-est parisien pour les enfants non suivis par les consultations de PMI.

Enfin, l'origine des enfants intoxiqués, majoritairement l'Afrique subsaharienne, suscite des recherches d'anthropologues de la santé sur les représentations de la maladie et les modalités de recours simultané de ces familles aux ressources de la biomédecine occidentale et de la médecine traditionnelle dans une tentative d'améliorer les conditions d'une bonne observance des prescriptions (Epelboin et coll., 1990).

Émergence des actions sur le logement

La publication des résultats des travaux de l'équipe d'Aubervilliers intervient simultanément à celle des résultats de l'évaluation du programme parisien en septembre 1993 (Ginot et coll., 1993). La recherche des immeubles contaminés par la détection de plomb dans les poussières ou les peintures des parties communes permet de repérer des intoxications modérées qui échappent au dépistage en PMI. Cette stratégie confirme l'importance des actions à engager à partir de l'habitat, seules capables de maîtriser efficacement les causes de la maladie et d'endiguer le développement de la cohorte d'enfants à suivre. En l'absence, à cette période, de procédures volontaristes sur l'habitat, et de réglementation spécifique, le recours aux procédures usuelles en cas d'insalubrité s'imposait, tant les caractéristiques des habitats des enfants dépistés et de leurs familles étaient celles de l'habitat insalubre dans la très grande majorité des cas (Dourlens, 2002 et 2003).

Entre les années 1992 et 1996, les services de la ville de Paris ont collaboré, sur la base d'une procédure interne, pour que les conditions d'habitat des enfants intoxiqués soient traitées par les services compétents. Les familles dont un ou plusieurs enfants présentaient une intoxication « active », c'est-à-dire une plombémie supérieure ou égale à 150 µg/l, voyaient leur situation examinée par une double commission, médicosociale d'une part, qui validait un dossier constitué d'attestations médicales de l'intoxication, des résultats de l'enquête environnementale effectuée par le LHVP (Squinazi et coll., 1989) confirmant la présence de plomb toxique, et d'un dossier social permettant d'instruire une demande de logement. Ce dossier, transmis aux services du logement de la ville de Paris, faisait alors l'objet d'une autre procédure, qui visait à obtenir un arrêté préfectoral d'insalubrité après avis de la commission des logements insalubres. Cette qualification permettait d'engager des procédures de relogement de la famille occupante, et de contraindre le bailleur à remédier aux

facteurs d'insalubrité. Cette procédure complexe a nécessité de la part des services une certaine inventivité, notamment pour transmettre dans des conditions éthiques des informations de type sanitaire à des instances administratives. Malgré sa lourdeur, les résultats positifs furent au rendez-vous. Les relogements obtenus pour certaines familles redynamisèrent la mobilisation des équipes et des familles pour le dépistage et le suivi par la perspective de voir une réelle prise en charge globale du problème s'installer dans la durée.

Comité de pilotage départemental et mobilisation conjointe des services de l'État et de la collectivité parisienne

En avril 1996, le Préfet mobilise les services de l'État, conformément aux dispositions de la circulaire du 2 décembre 1993, pour constituer, avec les services de la collectivité parisienne, le comité départemental de pilotage de la lutte contre le saturnisme infantile. La structure de cette instance s'appuie sur l'organisation préexistante des services de la ville de Paris auxquels s'adjoignent la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (Ddass) pour la commission santé, et la Direction de l'urbanisme et de l'équipement (Dule) pour la commission logement, qui se nomme alors, de façon volontariste, commission opérationnelle. Car il s'agit bien d'agir concrètement sur la cause principale de ce problème du logement insalubre. L'intervention prend la forme d'une maîtrise d'œuvre urbaine et sociale (Mous) qui permet d'engager sur l'ensemble du territoire parisien des mesures de réduction du risque, de proposer, si possible, des relogements. Des mesures spécifiques au saturnisme sont également désormais introduites dans l'ensemble des opérations d'amélioration de l'habitat (Opah) qui sont engagées. Les dispositions de la loi du 28 juillet 1998 confortent les actions déjà engagées, et leur donnent une assise qui permet d'améliorer l'efficacité du dispositif coordonné par le comité départemental de pilotage. Les opérateurs sanitaires et sociaux financés dans le cadre de programme national assurent une coordination cohérente entre les familles, les équipes qui effectuent les dépistages et le suivi des questions sanitaires, et les services intervenant sur les logements. Malgré l'intérêt de cette procédure pour la santé des enfants, il fut parfois difficile de convaincre les familles d'accepter la réalisation des mesures d'urgence sans craindre que la réduction des facteurs de risque ne ruine leurs chances d'un relogement.

Enfin, le 30 mai 2003, dans le cadre de la convention publique d'aménagement conclue entre l'État et la ville de Paris, celle-ci confie à la Société immobilière d'économie mixte de Paris (Siemp) le programme parisien de réduction du saturnisme et de l'habitat insalubre. La Siemp dispose d'un opérateur sanitaire et social spécifique et coordonne son action avec les équipes de dépistage. Les interventions concernent les familles logeant dans les immeubles les plus dégradés, grands pourvoyeurs d'intoxications et bien connues des équipes de dépistage.

Impact sur le dépistage des actions sur le logement

La lecture critique des résultats du dépistage parisien permet d'établir un lien entre le niveau d'activité des équipes et le contexte de leur action et de décrire plusieurs périodes successives.

La période initiale (fin des années 1980) est centrée sur le dépistage des intoxications graves accessibles au traitement chélateur. Le seuil d'intervention est à 250 µg/l et la prise en charge se limite aux enfants ayant atteint ou dépassé ce taux. L'action sur le logement est à peine invoquée comme un horizon à atteindre, mais l'heure est à l'urgence sanitaire.

À partir de 1992, le dépistage en PMI se généralise sur l'ensemble du territoire parisien. Le nombre de primodépistages n'augmente pas sensiblement, car la fréquence des situations à risque dans ces nouveaux territoires est faible. C'est le suivi de la cohorte d'enfants exposés ou malades qui présente les difficultés les plus importantes, car l'absence de réponse aux attentes des familles dans le registre du logement rend l'observance des prescriptions difficile.

C'est pourquoi l'action visible et systématique sur les conditions de logements et les causes de l'intoxication engagée dès 1992 par les services de la ville de Paris constitue un facteur de motivation pour les équipes et les familles. La réalité des relogements obtenus déclencha une nouvelle mobilisation des équipes, et surtout des familles. Pour constituer les dossiers de demande de logement, ou pour les réactualiser, car beaucoup avaient déjà un dossier ouvert dans les services compétents, les familles acceptent pour leurs enfants un primodépistage, en particulier des fratries qui y avaient échappé, ou un contrôle des dépistages anciens.

Mais ce sont surtout les mesures développées par le comité départemental de lutte contre le saturnisme et l'application de la loi du 28 juillet 1998 qui ont constitué un puissant activateur du dépistage. La croissance quasi ininterrompue depuis 1996 des chiffres des enfants testés pour la première fois le confirme. Malgré la lenteur des procédures, les échecs de certains dossiers, les équipes médicosociales accompagnent les familles dans leurs démarches. Elles réorganisent leurs interventions pour être en cohérence avec celles des opérateurs sanitaires et sociaux et des équipes du logement et participent au travail de conviction pour la réalisation des mesures d'urgence et des mesures de précaution qui les accompagnent (logement provisoire, contrôle de plombémie après travaux si nécessaire).

Cette coopération rapprochée des services a permis également, en 2002, de mettre à disposition des équipes de PMI, de santé scolaire et des travailleurs sociaux une liste d'adresses identifiées comme présentant des risques d'exposition au plomb. Elles sont constituées à partir des données des services sanitaires (adresses ayant fait l'objet d'une déclaration obligatoire d'intoxication saturnine) et des services du logement (adresses incluses dans les programmes

de lutte contre l'insalubrité, ou faisant l'objet d'une prescription au titre de l'insalubrité dans le parc diffus). Ces listes, que les services s'efforcent d'actualiser annuellement, permettent de systématiser la recherche des risques d'exposition des enfants habitant ces adresses et de mieux poser les indications de dosages de plombémie. Malgré leur caractère incomplet, ou approximatif, ces listes constituent une aide non négligeable. Elles ont permis au service de santé scolaire de généraliser à l'ensemble du territoire parisien et dès l'entrée en maternelle la recherche d'enfants exposés.

Cependant, l'analyse des résultats indique que le nombre d'enfants relevant d'une prise en charge sanitaire a considérablement diminué et s'est stabilisé depuis les années 2000 autour d'une centaine d'enfants dépistés par an, porteurs majoritairement d'une forme mineure d'intoxication. La très grande majorité des enfants présente un taux inférieur à 100 µg/l. Toutefois, il faut noter que le nombre d'enfants dépistés ces dernières années le sont de moins en moins par un primodépistage (première plombémie effectuée pour l'enfant). La répartition des déclarations obligatoires selon le rang de la plombémie (primodépistage ou d'une plombémie de contrôle), de 2003 à 2006 montre que les enfants sont dépistés ces dernières années de plus en plus au cours d'un contrôle de la plombémie (qui était inférieure à 100 µg/l au premier test). Ainsi en 2006, les enfants sont dépistés pour la moitié d'entre eux lors de la première plombémie et pour l'autre moitié lors d'un contrôle (figure 9.2).

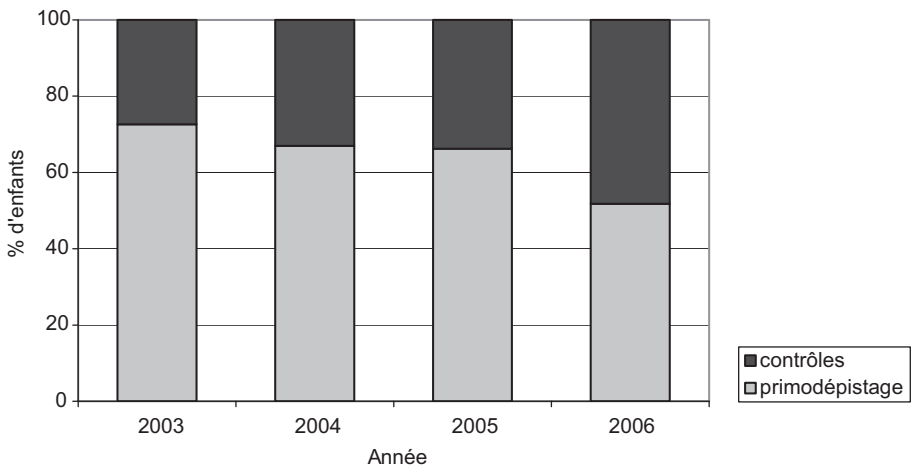


Figure 9.2 : Répartition des déclarations obligatoires (DO) réalisées en PMI à Paris entre 2003 et 2006 en primodépistage ou en contrôle (d'après le Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris)

La politique de lutte contre les logements insalubres, qui a fait disparaître nombre d'immeubles pourvoyeurs d'enfants intoxiqués, les mesures de réduction de risque déclenchées par la déclaration au seuil de 100 µg/l ainsi que la bonne connaissance par les familles des mesures de prévention à déployer au domicile, ont abouti à une modification radicale de la situation sanitaire. Toutefois, lorsque les facteurs de risque d'intoxication persistent et même si la première plombémie est inférieure au seuil de 100 µg/l, il est nécessaire, au vu des résultats observés (figure 9.3), de contrôler la plombémie de l'enfant et de renforcer les mesures de prévention au domicile.

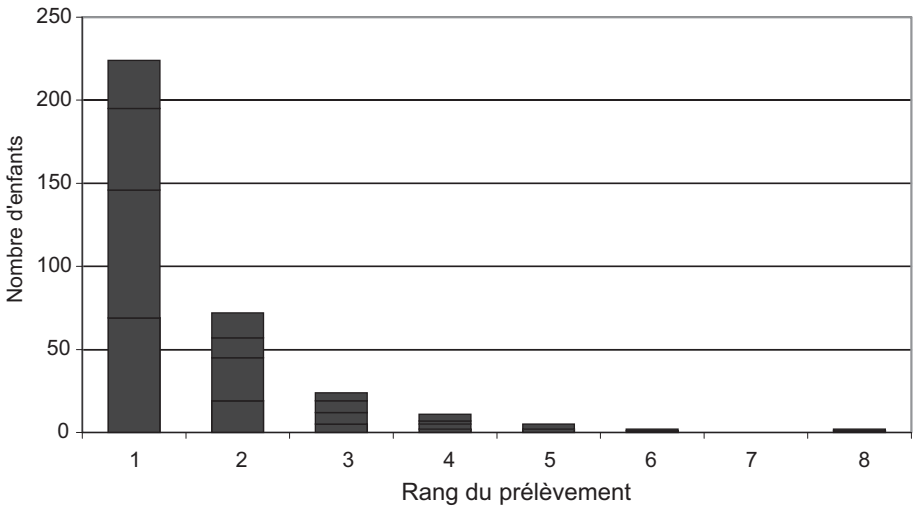


Figure 9.3 : Répartition des déclarations obligatoires selon le rang du prélèvement de plombémie au cours du suivi (données cumulées de 2003 à 2006 d'après le Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris)

Les objectifs du dépistage ont sensiblement évolué. En effet, la très grande majorité des enfants dépistés présentent des taux ne relevant pas de ressources thérapeutiques médicamenteuses (figure 9.4). Les seules mesures à proposer pour eux sont des mesures d'hygiène de vie et de contrôle domestique de l'environnement, absolument non spécifiques, et des mesures de réduction du risque secondaires à la procédure de déclaration obligatoire qui pourraient aussi bien être engagées dans le cadre de programmes de réduction d'insalubrité qui n'utiliseraient pas les plombémies des enfants comme indicateurs d'intervention.

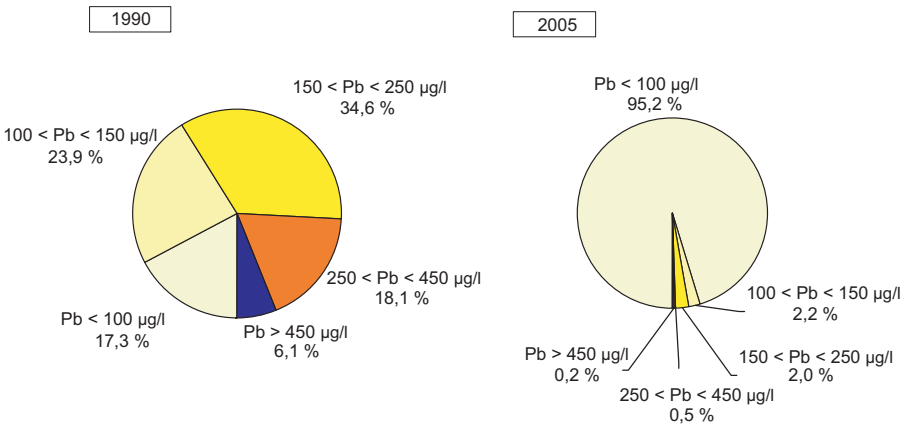


Figure 9.4 : Répartition des taux de plombémies au primodépistage 1990-2005 (d'après le Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris)

Réflexions générales sur le dépistage parisien

Par la précocité de son engagement, et par les particularités du contexte d'intervention, le service de PMI parisien est à l'origine du diagnostic de 27 % (en 2005) des cas d'intoxication du territoire français. Cette situation peut s'expliquer par quelques éléments spécifiques, à prendre en considération dans une réflexion stratégique sur la conduite du dépistage du saturnisme infantile.

La mobilisation des équipes de PMI s'est organisée dans un contexte où le dépistage avait une utilité sanitaire évidente : tous les enfants dépistés, souvent avec des taux très élevés, avaient une prise en charge hospitalière le plus souvent accompagnée d'un traitement chélateur. Les actions d'information et d'éducation à la santé ont montré leur efficacité, comme la mobilisation des familles pour la maîtrise des processus d'intoxication. Ces actions constituent le cœur de métier de la PMI, et la campagne de dépistage a structuré sous forme de programme systématisé, avec référentiels et outils adaptés, une partie de l'activité de routine du service pour en augmenter l'efficacité (figure 9.1). La contribution du service de PMI à l'activité de dépistage reste encore à ce jour prédominante (figure 9.5).

Le contexte parisien est à considérer dans ses particularités. Un dispositif de PMI développé est utilisé par une large partie de la population concernée par l'exposition au plomb, car habitant dans l'important parc de logements vétustes et/ou insalubres avant son traitement par les politiques publiques.

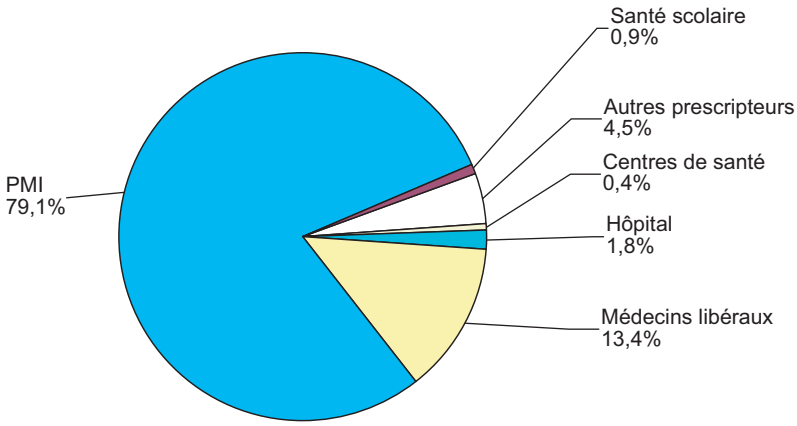


Figure 9.5 : Prescripteurs du primodépistage à Paris en 2005 (Source : Surveillance du saturnisme en Île-de-France, extractions des données pour l'expertise)

Les premières années du dépistage ont exploré la masse d'enfants exposés depuis de nombreuses années (des intoxications graves chez des enfants de 6 ans et plus témoignent de l'ancienneté du processus). La prise en charge individuelle au seuil de 150 µg/l est intervenue à la fin de cette première phase. Les enfants dépistés sont alors beaucoup plus jeunes, et l'absence de possibilité de recours au traitement médicamenteux est compensée par l'émergence des solutions pour le logement secondaires à un dépistage. Ceci maintient le sentiment d'utilité et d'efficacité des équipes, pour qui l'enjeu des conditions de vie des enfants se confond avec celui de leur santé. La mobilisation des familles, soutenues également par un secteur associatif très actif, s'appuie sur les nouvelles possibilités de solutions pour leurs conditions de logement ouvertes par l'intoxication d'un ou plusieurs de leurs enfants.

Actuellement, ce sont ces enjeux, comme les résultats concrets obtenus – des enfants soignés, des familles relogées, des appartements traités et leurs risques maîtrisés – qui maintient la mobilisation des équipes, malgré la multiplicité des acteurs, la complexité des procédures, l'importance de la charge de travail induit. Le renfort en personnel (infirmières et techniciennes du LHVP, puéricultrices de PMI), les aides logistiques, comme les listes d'adresses, les registres des enfants dépistés et suivis établis par adresse, par arrondissement, par taux, fournis aux consultations et aux médecins responsables des arrondissements par le LHVP pour faciliter le suivi, les documents mis à disposition sur le site de l'InVS, sont une aide dans la complexité du travail. Le protocole de dépistage est parfaitement assimilé par les professionnels, l'usage des listes d'adresses est systématique pour susciter l'évaluation individuelle du risque et la proposition d'un primodépistage.

Mais c'est l'excellente connaissance du terrain et des familles par les équipes qui permet d'ajuster les indications au plus près de la réalité des conditions d'exposition des enfants. Deux éléments confirment l'importance de ce facteur humain dans le dépistage. D'une part, le nombre de diagnostics effectués après plusieurs prélèvements dont le résultat est inférieur à 100 µg/l confirme la vigilance dès lors qu'un risque est identifié (figure 9.2). D'autre part, le déséquilibre dans l'activité du dépistage entre les différents arrondissements est cohérent avec l'inégale répartition du risque sur le territoire. C'est dans les quartiers du nord-est de Paris où le risque est le plus important que les équipements de PMI sont également les plus nombreux, la fréquentation la plus dense et le recrutement du dépistage le plus actif. Il est cependant difficile d'établir que le niveau de vigilance et de mobilisation des équipes est moindre dans les quartiers où l'exposition est faible même si le recrutement des enfants dépistés est réduit ou nul.

Dépistage mené à Aubervilliers

Aubervilliers est une commune de 70 000 habitants, située en banlieue nord de Paris. Elle est caractérisée par un niveau extrêmement important de pauvreté, et par un parc d'habitat ancien dégradé et/ou insalubre important. Les données Filocom (fichier des logements par commune construit par la Direction générale des impôts) signalent que 26 % des résidences principales privées albertivillariennes sont dans le parc potentiellement indigne.

La municipalité a mis en œuvre depuis longtemps une politique de santé publique avec un important volet santé/habitat, et un programme de résorption de l'habitat insalubre. La ville dispose d'un SCHS, et d'équipes de PMI départementales et municipales.

Les actions de lutte contre le saturnisme infantile se sont mises en place à la fin des années 1980, à l'initiative des équipes locales de PMI, suite au décès par encéphalopathie saturnine d'un enfant de la commune ; le dépistage s'est d'abord organisé selon le modèle parisien.

Mise en place progressive du dépistage

Le dépistage a été initié selon les stratégies habituelles d'interrogatoire en consultation de PMI. La question du diagnostic environnemental s'est posée rapidement, pour laquelle le SCHS a mis en place une recherche de plomb soluble en peintures.

En 1992, une enquête sur échantillon aléatoire de bâtiments est mise en œuvre, visant à connaître la prévalence du problème sur l'habitat ancien de la commune, et à évaluer la pertinence d'un dépistage sur base environnementale.

Les résultats de ce travail (Ginot et coll., 1993 et 1995) ont validé l'hypothèse d'un dépistage systématique des enfants demeurant dans un bâtiment après diagnostic environnemental : après mesure de la teneur en plomb soluble des écailles de peintures spontanément accessibles dans les parties communes, et dosage de plombémies pour l'ensemble des enfants demeurant dans le bâtiment, le nombre d'enfants gravement intoxiqués et non-dépistés par interrogatoire en PMI s'est révélé relativement faible, mais le nombre d'enfants moyennement intoxiqués (selon les valeurs alors retenues, soit 150-200 µg/l) et non-dépistés au préalable était beaucoup plus important.

Ce mode de dépistage a donc été mis en place, avec un système conjoint de porte-à-porte réalisé par les infirmières du SCHS et d'interrogatoire en PMI.

Lors de la promulgation des mesures nationales (loi contre les exclusions de 1998 puis mesures réglementaires en matière de saturnisme), l'action publique s'est progressivement redéployée vers la prescription de travaux et l'accompagnement des familles lors de ces travaux.

Dans les dernières années enfin, l'accent a été mis sur la surveillance de la sécurité des chantiers et la prévention des intoxications secondaires à des chantiers mal conduits. Il a en effet été constaté (Anaes, 2003 ; Société française de santé publique, 2006) que le démarrage précipité de chantiers sans mise en sécurité des enfants, y compris lorsque ces chantiers se situent en parties communes, peut conduire à des aggravations secondaires des niveaux de plombémie.

Organisation au long cours

Le dépistage du saturnisme infantile à Aubervilliers est désormais organisé selon plusieurs principes (la figure 9.6 présente l'organisation fonctionnelle du système) :

- la connaissance d'une base d'adresses considérées comme contenant du plomb fonde un dépistage en PMI ciblé ; ce dépistage est complété par les données d'interrogatoires de la PMI d'une part et par le suivi de situations spécifiques (suivi de chantiers, par exemple) que mène le SCHS, d'autre part ;
- l'articulation entre les équipes de PMI et les infirmières du SCHS (qui interviennent à domicile) permet d'assurer un système de suivi des enfants et vise à réduire la proportion d'enfants perdus de vue ;
- l'articulation entre les deux services vise également à accélérer la mise en œuvre de travaux de réduction du risque, en appui à la démarche d'information et de prévention menée par les professionnels de santé (cf. infra) ;
- dans les cas où l'enfant n'est pas ou plus suivi en PMI, le SCHS assure le dépistage, éventuellement le suivi des prélèvements ultérieurs, et la jonction avec le médecin en charge du dossier (hôpital, médecin libéral ou du centre municipal de santé, santé scolaire…).

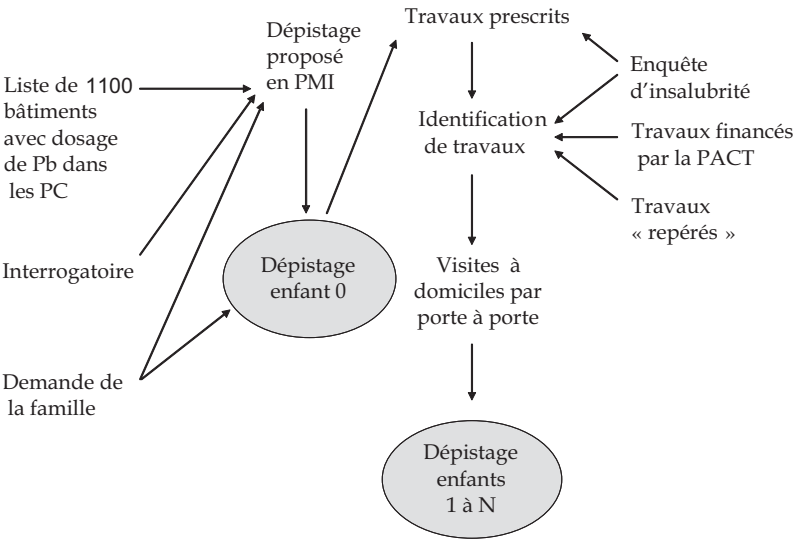


Figure 9.6 : Organisation générale du dépistage

PACT : Mouvement Pact arim pour l'amélioration de l'habitat ; PC : Parties communes

L'organisation des prélèvements sanguins, condition importante de la réussite d'une politique de dépistage, est organisée selon le schéma présenté en figure 9.7.

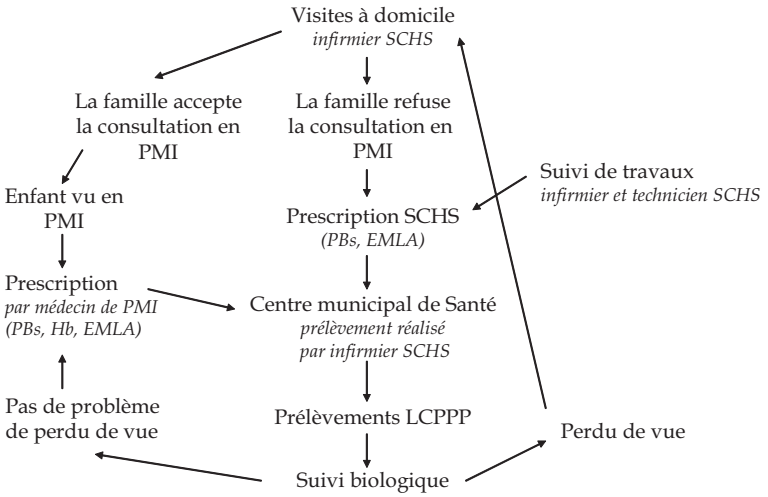


Figure 9.7 : Organisation fonctionnelle du dépistage

SCHS : Services communaux d'hygiène et de santé ; PbS : Plombémie ; EMLA : Anesthésiques locaux ;
LCPPP : Laboratoire central de la Préfecture de police de Paris

Il faut noter que, du point de vue des familles, le système mis en place vise à diminuer le nombre d'institutions intervenantes : ainsi, l'infirmière qui prélève l'enfant au CMS sur prescription du médecin de PMI ou, éventuellement, du médecin du SCHS, sera en général l'infirmière qui se sera rendue à domicile en cas de besoin, ou dans le cadre de la surveillance des travaux par exemple.

Articulation avec la réduction des risques

La stratégie de dépistage est articulée avec une stratégie de réduction des expositions, dont on citera pour mémoire les principes généraux.

Une politique classique de sensibilisation des propriétaires s'appuie à la fois sur un conseil systématique, sur la mobilisation de l'opérateur d'Opérations programmées de l'amélioration de l'habitat (OPAH), et de l'ensemble des dispositifs urbains (Plan d'éradication de l'habitat indigne ou PEHI, OPAH, Fonds d'intervention de quartier ou FIQ...).

Les travaux palliatifs sont demandés aux propriétaires par le SCHS dès connaissance de l'exposition d'un enfant (sans attendre la présence d'une intoxication), afin de privilégier le « circuit court » ; en parallèle, une chaîne de transmission au Préfet est organisée, avec retour vers le SCHS pour la mise en place éventuelle de travaux d'office.

La mise en sécurité des enfants conduit à prescrire largement l'hébergement de jour et de nuit lors des travaux en parties communes et en parties privées.

L'équipe qui gère la prise de sang et l'articulation avec la PMI d'une part, le diagnostic/cartographie et le suivi de chantier de réduction des risques d'autre part, est unifiée et internalisée au sein du SCHS, afin de réduire le nombre d'intervenants à domicile.

L'ensemble des services municipaux (logement, service social, habitat...) sont mobilisés sur les questions du saturnisme.

Évaluation des résultats

La stratégie mise en œuvre peut s'évaluer à plusieurs niveaux : la pertinence du dépistage, son exhaustivité et l'efficacité globale du programme (incluant le dépistage).

Évaluation de la pertinence globale du dépistage

On étudie le lien entre la densité du dépistage d'une part, la proportion de cas parmi les enfants d'autre part, et la nature de l'habitat, estimée à l'échelle de la section cadastrale par la proportion de résidences principales « potentiellement indignes » (figures 9.8 et 9.9).

Les résultats semblent confirmer une relativement bonne adéquation entre la pénétration du dépistage et ses résultats, et les caractéristiques de l'habitat.

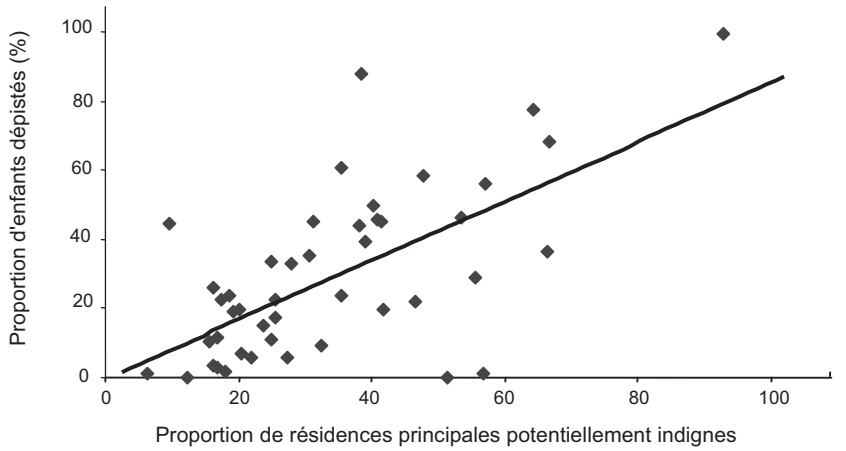


Figure 9.8 : Densité de prélèvements

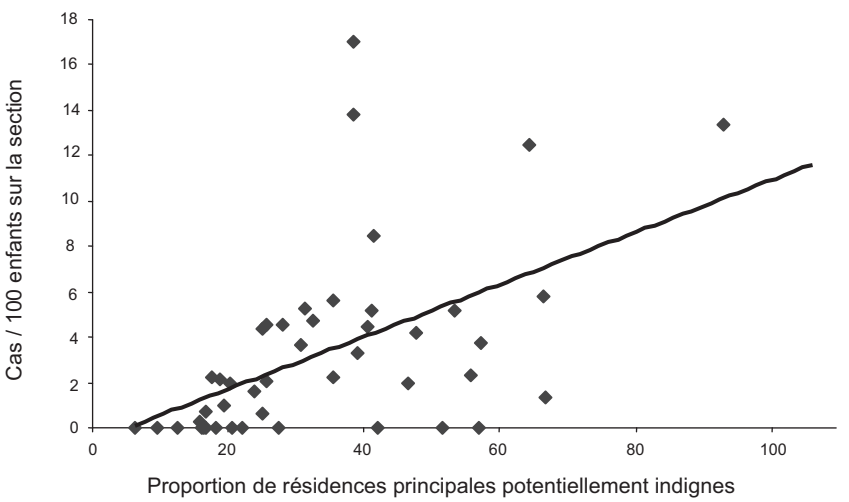


Figure 9.9 : Densité des cas dépistés

Évaluation de l'exhaustivité du dépistage

L'estimation globale de la proportion d'enfants ayant bénéficié d'un dépistage sur la commune est de 48 % (Bretin et coll., 2004), ce qui est considérable si l'on se rappelle que la moitié du parc d'habitat de la commune est constitué de logement social d'après 1948, donc « hors cible ».

Une analyse à l'échelle des îlots Insee montre cependant des irrégularités géographiques à l'échelle infracommunale : la proportion d'enfants dépistés (calculée selon des modalités différentes de celles de l'InVS) est inférieure à 40 % dans un certain nombre d'îlots ayant une forte concentration d'habitat d'avant 1948, y compris au sein d'îlots identifiés comme ayant un habitat relativement dégradé : la stratégie de dépistage ne peut donc, à ce jour, être considérée comme exhaustive, y compris à l'égard des segments d'habitat prioritaires.

Évaluation de l'efficacité globale du programme saturnisme

Les résultats globaux du dépistage montrent un recul constant de la proportion d'enfants intoxiqués au dépistage (figure 9.10).

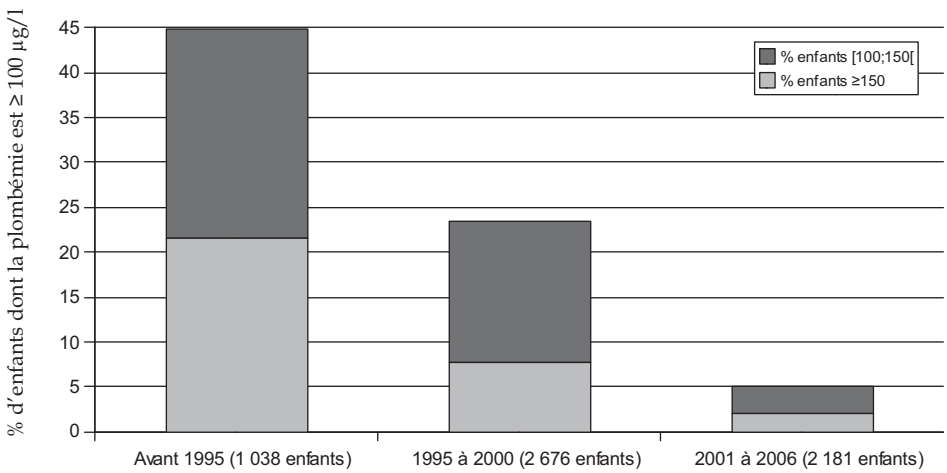


Figure 9.10 : Évolution des résultats du dépistage

Une évaluation globale du programme local entre 1992 et 2000 (incluant dépistage, travaux, relogements…) a été publiée (Ginot et coll., 2003) ; cette évaluation montre une efficacité propre des actions menées, indépendante de l'effet « sélection » qui conduit à dépister en début de programme des enfants et des bâtiments plus à risque.

On peut considérer que la politique locale de dépistage s'est appuyée sur 3 types de facteurs favorisants, que résume le tableau 9.I.

Tableau 9.I : Facteurs favorisant la politique de dépistage

Niveau du facteur	Facteurs favorisants
« Macro »	Contexte urbain (habitat ancien dense, relativement homogène) Prise en compte par les décideurs politiques locaux de ce contexte, et fort soutien politique Consensus politique local pour une stratégie « proactive » Savoir-faire local préexistant en matière d'impact de l'habitat sur la santé Portage financier (associant décideurs locaux, et services de l'État) stabilisé
« Méso »	Collaboration ancienne PMI/SCHS Engagement des équipes de PMI sur le champ de l'habitat Appropriation des questions de santé par les équipes du SCHS Structuration des équipes (pas de « sous-traitance », compacité des équipes intervenant à domicile) Chaînage dépistage/travaux et chaînage saturnisme/insalubrité Accompagnement par scientifiques externes (évaluation)
« Micro »	Engagement personnel des intervenants Bonne qualité des prélèvements sanguins (peu de douleur)

Discussion générale sur le programme global de lutte contre le saturnisme

Ces points d'appui s'accompagnent d'une série de questions et de difficultés : outre la persistance d'inégalités de dépistages à l'échelle infracommunale, le tableau 9.II présente quelques unes des difficultés relevant de l'économie générale du programme saturnisme.

Tableau 9.II : Questions posées à l'occasion du dépistage, et relative au programme général

Difficulté observée	Question posée
Apparition d'intoxications dans des bâtiments déjà repérés et partiellement traités	Suivi de l'installation de nouvelles familles dans des logements précédemment sans enfant
Apparition d'intoxications modérées dans des logements déjà traités	Suivi à terme des travaux palliatifs et de leur durabilité ; décision de continuer à dépister (fratries) dans ce cadre ?
Faible taux de dépistage probable au sein de certains groupes (populations d'origine asiatique…), hors familles fréquentant PMI	Dépistage organisé de façon médicosociale, avec insuffisante participation des usagers et de leurs représentants ?

Deux questions plus spécifiquement liées au dépistage et à sa mise en œuvre, et récemment apparues, sont à mettre en exergue ici.

D'une part, on observe dans les dernières années une proportion importante de dépistages initialement négatifs (inférieurs à 100 µg/l), et qui deviennent positifs lors l'un prélèvement ultérieur, réalisé en général dans le cadre d'une

surveillance de routine (bilan d'activité 2006 de la lutte contre le saturnisme à Aubervilliers). Une part conséquente des enfants repasse ensuite sous la barre des 100 µg/l, mais certains se stabilisent au dessus. Le tableau 9.III donne la répartition des 18 cas incidents de saturnisme de l'année 2006 entre les enfants testés pour la première fois en 2006 et dont la plombémie était ≥ 100 µg/l (enfants « primodépistés ») et d'autre part les enfants déjà testés les années précédentes et ayant franchi la barre des 100 µg/l pour la première fois en 2006 (« entrées secondaires »). Les enfants ont été répartis selon le niveau de plombémie maximale atteint dans l'année 2006.

Tableau 9.III : Enfants primodépistés et dépistés secondairement lors d'une surveillance de routine dans l'année 2006

Niveau de plombémie maximale atteint en 2006 en µg/l	Enfants primodépistés	Entrées secondaires dans l'intoxication
[100; 149[	6	6
[150; 199[	3	1
[200; 249[	1	1
≥ 250	0	0
Total	10	8

Le tableau 9.IV donne les résultats par « génération annuelle de dépistage » : il montre que la proportion d'enfants initialement inférieurs à 100 µg/l et passant (là encore de façon pérenne ou non) ultérieurement au-delà de 100 µg/l ne peut être négligée.

Ce phémonène étant également observé à Paris, il sera discuté ci-après.

Tableau 9.IV : Évolution du nombre de cas de saturnisme dépistés dans le cadre d'une surveillance de routine

Année de dépistage initial	Enfants primodépistés	Enfants avec plombémie initiale ≥ 100 µg/l (%)	Enfants avec plombémie initiale < 100 µg/l (%)		
			Total	Avec prélèvement ultérieur	Avec aggravation
2000	465	49 (10,5)	416	220	14 (6,4)
2001	316	22 (7,0)	294	157	16 (10,2)
2002	389	23 (5,9)	366	206	16 (7,8)
2003	390	26 (6,7)	364	214	6 (2,8)
2004	366	11 (3,0)	355	201	10 (5,0)

D'autre part, on s'est intéressé (données non publiées) aux 46 bâtiments ayant représenté dans les dernières années (2000 à 2006) deux intoxications ou plus, en les catégorisant de façon grossière selon la présence de trois facteurs de risque (surpopulation, dégradation du bâti avec ou sans arrêté insalubrité ou péril, et repérage de travaux à risque mal conduits). Plus du tiers de ces bâtiments dans lequel deux intoxications ou plus avaient été dépistées n'avait aucun de ces trois facteurs de risque (tableau 9.V). De plus, dans cinq de ces bâtiments, les intoxications étaient réparties sur plusieurs familles, témoignant donc de phénomènes assez larges. Ces éléments pourraient inciter à ne pas limiter le dépistage au seul segment le plus insalubre de l'habitat.

Tableau 9.V : Caractéristiques des bâtiments avec 2 cas ou plus d'intoxication

Catégorie de bâtiments	Nombre de bâtiments concernés en tout ou partie
Surpopulation ET dégradation du bâti OU arrêté d'insalubrité OU arrêté CCS (conseil consultatif de secteur)	12
Surpopulation sans dégradation	14
Dégradation (avec ou sans arrêté), sans surpopulation	5
Travaux mal conduits comme seul facteur	2
Aucun facteur identifié	13

En conclusion, la confrontation des deux expériences (Paris et Aubervilliers) permet de dégager plusieurs points. Une baisse du « rendement » du dépistage est observée sur les deux sites. Il est raisonnable de penser qu'il traduit, au moins en partie, l'efficacité des actions médicales, réglementaires, sociales et urbaines menées depuis de longues années.

Le fait que les intoxications sont dépistées majoritairement dans les prélèvements de suivi (et non dans le premier prélèvement) pose de nombreuses questions.

Il est probable qu'une part du phénomène est liée aux variations de la mesure, qui conduit des enfants à « osciller » autour de 100 µg/l. Mais ces variations, qui se sont réduites dans les dernières années avec l'amélioration des techniques de laboratoire, ne peuvent expliquer l'augmentation spectaculaire de cette proportion d'intoxications dépistées au cours des prélèvements de suivi. Faut-il envisager de faire un premier prélèvement plus tôt ? Les travaux palliatifs ayant un caractère insuffisamment pérenne (du moins jusqu'aux dernières modifications réglementaires) ont-ils pu dans certains cas simplement « retarder » l'intoxication ? D'autres facteurs explicatifs doivent assurément être discutés, ce qui dépasse le cadre de ce travail.

Mais il faut retenir que l'estimation de la rentabilité d'un programme de dépistage devrait, à l'avenir, prendre en compte d'autres paramètres que la seule incidence initiale.

S'agissant de l'articulation avec les autres aspects des programmes de lutte contre le saturnisme, ces deux expériences témoignent du lien entre dépistage et mobilisation des acteurs ; ce lien se fonde sur la perception de la réalité du problème sur leur territoire d'action ; de l'inscription de sa prise en charge dans leur activité de routine même au prix d'une forte adaptation des procédures de travail ; des résultats concrets de leur intervention pour le bénéfice des enfants et des familles par la suppression de l'exposition au toxique, et au-delà pour certains, par l'amélioration sensible des conditions de logement. Un dépistage n'a de sens que par les actions correctrices qu'il engage. À Paris, c'est la force des actions de réduction de l'insalubrité et des facteurs d'exposition au plomb qui permet un maintien de l'activité de dépistage tant que le risque environnemental n'est pas encore annulé.

La situation albertivillarienne plaide également en faveur de l'efficacité de démarches alliant dimension sociale, urbaine et médicale. Cette efficacité passe, en particulier, par la recherche de circuits « courts » et de coordinations locales au sein d'équipes dédiées pluridisciplinaires, et par un portage politique et social fort au sein du territoire concerné. La pérennisation à long terme du dispositif de dépistage permet, par ailleurs, de repérer de nouvelles problématiques (importance du suivi prolongé des enfants exposés à des facteurs de risque avérés, émergence des intoxications secondaires), et d'évaluer l'efficacité des démarches de prévention primaire.

BIBLIOGRAPHIE

ALFARO C, VINCELET C, LOMBRAIL P, DELOUR M, SQUINAZI F, et coll. Évaluation de la stratégie de dépistage du saturnisme chez les enfants âgés de 1 à 3 ans, suivis dans les centres de protection maternelle et infantile à Paris. *Rev Epidemiol Sante Publique* 1993, **41** : 473-479

ANAES. Conférence de consensus « Intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte. Prévention et prise en charge médico-sociale ». Lille, Novembre 2003. Texte des recommandations. 2003 : 33p

BLONDIN G, SQUINAZI F. Le saturnisme infantile par ingestion de peinture ; tout médecin exerçant en zone urbaine doit savoir le suspecter. *La Revue du Praticien* 1989, **68** : 25-28

BOURDILLON F, FONTAINE A, LUCIOLLI E, NEDELLEC V. L'intoxication par les peintures au plomb aux États-Unis et quelques recommandations pour la France. Médecins sans frontières/Migration-santé, Paris, 1990

BRETIN P, CUESTA J, DELOUR M, FAIBIS I, GARNIER R, et coll. Dix ans de surveillance du saturnisme en Ile-de-France. *BEH* 2004, **8** : 30-32

CDC. Preventing lead poisoning in young children: a statement by CDC. US Department of Health and Human Services, Atlanta, 1991

COMITÉ TECHNIQUE PLOMB. Enquête environnementale à mener après dépistage d'un enfant présentant une plombémie supérieure à 150 µg/l. 1994 : 1-17

DELOUR M. Une nouvelle pathologie pour l'enfant migrant ? Le saturnisme infantile. *Migrations-Santé* 1989, **59** : 3-7

DELOUR M, SQUINAZI F. Intoxication saturnine chronique du jeune enfant ; dépistage et prise en charge médico-sociale ; proposition de protocole. *La revue de pédiatrie* 1989a, **1** : 38-47

DELOUR M, SQUINAZI F. Stratégies de dépistage du saturnisme infantile ; une intoxication endémique dans certaines couches exposées de la population enfantine. *La Revue du Praticien* 1989b, **68** : 61-64

DOLFUSS C. Prise en charge du saturnisme. *Journal Pédiatrique Puériculture* 2001, **14** : 412-418

DOURLENS C. La dynamique du dépliement : la mise sur agenda du saturnisme infantile. *In* : Risques collectifs et situations de crise. Apports de la recherche en sciences humaines et sociales. GILBERT C (ed). L'Harmattan, Paris, 2002

DOURLENS C. Saturnisme infantile et action publique. L'Harmattan, Paris, 2003

EPELBOIN A, REZKALLAH N, COMMEAU A, GAULIER F. Géophagie, culture et prévention des accidents domestiques : réflexions anthropoépidémiologiques à propos du saturnisme d'enfants africains vivant dans l'Est parisien. *Migrations-Santé* 1990, **62** : 3-10

FASSIN D. Les scènes locales de l'hygiénisme contemporain. La lutte contre le saturnisme infantile : une bio-politique à la française. *In* : Les hygiénistes, enjeux, modèles et pratiques (XVIII-XX^{e} siècle). BOURDELAIS P (ed). Belin, 2001

FASSIN D, NAUDÉ AJ. Plumbism Reinvented. Childhood Lead Poisoning in France, 1985-1990. *American Journal of Public Health* 2004, **94** : 1854-1863

FONTAINE A, XU Q, BRODIN M, LOMBRAIL P, DELOUR M, et coll. Dépistage du saturnisme infantile à Paris. *BEH* 1992, **2** : 5-7

GINOT L, PEYR C, CHEYMOL J FONTAINE A, BUISSON B, et coll. Saturnisme infantile en région parisienne. Recherche des enfants intoxiqués par le plomb: dépistage clinique et dépistage d'environnement. *BEH* 1993, **9** : 39-40

GINOT L, PEYR C, FONTAINE A, CHEYMOL J, BUISSON B. Dépistage du saturnisme infantile à partir de la recherche de plomb dans l'habitat: une étude en région parisienne. *Rev Epidémiologie Santé Publique* 1995, **43** : 477-484

GINOT L, FONTAINE A, CHEYMOL J, PEYR C. Évaluation des résultats d'actions de prévention du saturnisme infantile. *Rev Épidemiologie Santé Publique* 2003, **51** : 427-438

INIGUEZ JL, LEVERGER G, DOLLFUS C, GOURAUD F, GARNIER R, BEAUVAIS P. Lead mobilization test in children with lead poisoning: validation of a 5-hour edetate calcium disodium provocation test. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995, **149** : 338-340

NAUDÉ AJ, FASSIN D. Une politique urbaine de santé publique. Les débuts de la lutte contre le saturnisme infantile en France. Centre de Recherche sur les enjeux contemporains en santé publique. Inserm, 2004

SIMEL. Étude Simel 2, Société de formation thérapeutique du généraliste, 1995

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE SANTÉ PUBLIQUE. Guide de dépistage et de prise en charge de l'intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte. 2006 : 31p

SQUINAZI F, MOUILLESEAUX A, LAURENT AM, FESTY B. Rôle des peintures anciennes dans l'intoxication saturnine du jeune enfant. XXVII[e] Congrès des centres anti-poisons, Paris, 14-16 septembre 1989

YVER A, LERVERGER G, INIGUEZ JL, GOURAUD F, LAMOUR C, et coll. Saturnisme de l'enfant. *Arch Fr Pediatr* 1991, **48** : 185-188

10

Stratégies fondées sur la définition de zones à risque habitat

La plupart des activités de dépistage en France s'inscrivent dans une stratégie de repérage individuel des enfants à partir d'un questionnaire sur les facteurs de risque individuels (figure 10.1). Cette activité est menée dans une zone où le risque habitat a été estimé élevé, soit par une connaissance historique d'une forte prévalence d'intoxications (premières années du dépistage parisien mené par la PMI), soit à la suite d'études des caractéristiques de l'habitat dans une entité géographique (département ou commune) ayant conduit à désigner une zone prioritaire (c'est le cas de départements de province démarrant une activité de dépistage). Le questionnaire individuel utilisé a parfois été réduit à une seule question sur la date de construction de l'habitation (Yvelines, 1995). Un dépistage systématique des enfants de la zone à risque a été parfois proposé (Belfort, 2003). Certains acteurs ont mis en œuvre une évaluation environnementale individuelle des immeubles de la zone à risque (visite et analyse du plomb dans les parties communes par un technicien sanitaire), cette évaluation débouchant sur une proposition de dépistage lorsque l'immeuble est jugé à risque.

Méthodes utilisées pour le ciblage des zones à risque

Les méthodes utilisées pour cibler les zones d'habitat à risque ont été plus ou moins sophistiquées. Dans les débuts du dépistage mené à Paris, le ciblage était fait en fonction des connaissances qu'avaient les acteurs de santé des caractéristiques de l'habitat et des conditions d'occupation des logements par les familles. Les données du recensement général de la population (RGP) ont ensuite été utilisées pour avoir une approche structurée sur une zone géographique. Les items utilisés ont été principalement les dates de construction des logements (antérieures à 1948 ou à 1915), le confort (s'appuyant sur l'existence de WC intérieur, baignoire ou douche et chauffage central), la suroccupation, la part de jeunes enfants dans la population, la taille des logements, les niveaux de revenus.

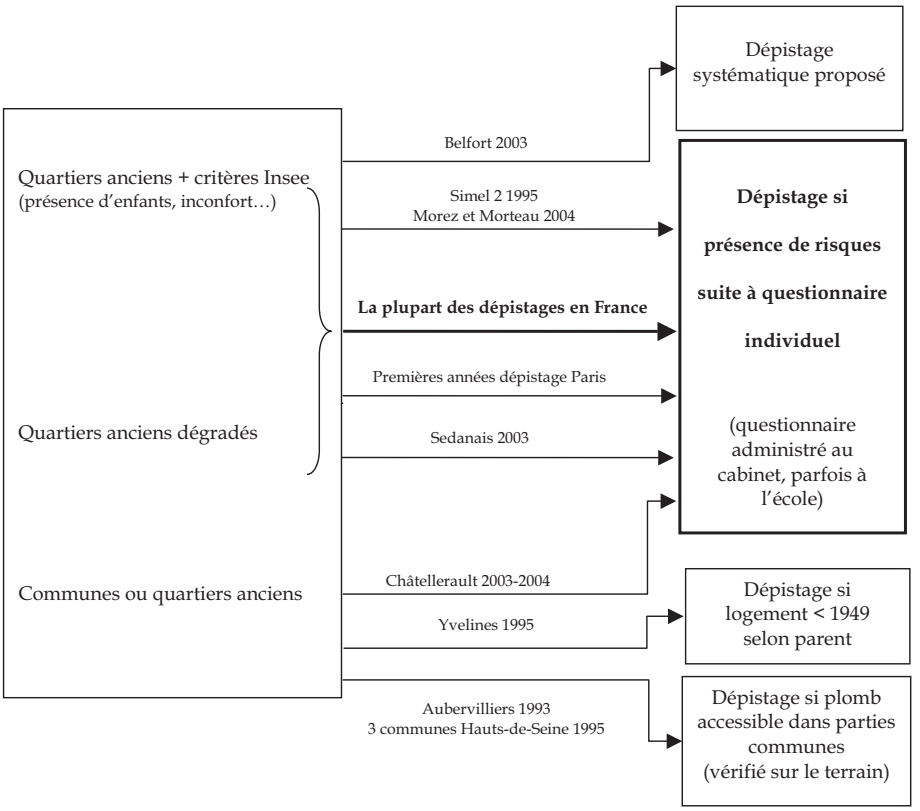


Figure 10.1 : Entrées par zones à risque habitat

À Paris (Falcoff et coll., 1995), une cartographie du risque fondée sur le taux de logements antérieurs à 1949, le taux de logements antérieurs à 1949 sans confort, le taux de logements de 5 pièces et plus et le nombre de logements sans confort par îlot de recensement, servit de base pour le choix de la zone d'étude pour une action de dépistage par les médecins libéraux (étude Simel 2), qui montra une plus faible prévalence du saturnisme dans la clientèle de ces médecins par rapport à la clientèle des services de PMI.

Dans le Rhône, suite aux résultats de l'enquête DGS-Démoscopie de 1992, le plan de lutte contre le saturnisme élaboré en 1993 prévoyait au préalable la définition de secteurs géographiques prioritaires d'intervention. La cartographie élaborée fin 1993 par l'Agence d'urbanisme de la région lyonnaise visait les logements inconfortables antérieurs à 1915 et à 1948. Au final, plus de 6 000 logements construits avant 1915, sans confort (niveau 1 des critères Insee) ont été retenus. Néanmoins, ce projet initial – qui prévoyait l'examen de chaque immeuble inclus dans l'étude et la présence d'enfants de moins de 7 ans indiquée par les organismes sociaux du quartier – fut trop

lourd et complexe à mettre en place à l'échelle du département. Ce dépistage avec entrée « par le logement » fut donc abandonné au profit d'un dépistage avec entrée « par l'enfant », semblable à celui de l'enquête Démoscopie. Ce type de dépistage fut poursuivi par le service de PMI et permit de repérer un grand nombre d'enfants intoxiqués (de 1992 à octobre 1995 : 630 enfants dépistés dont 352 intoxiqués avec comme référence une plombémie à 100 µg/l) (Fredouille, 1996).

Dans les Yvelines, la première campagne de dépistage du saturnisme infantile, réalisée de novembre 1994 à décembre 1995, ciblait les enfants habitant dans les 23 communes du département comportant plus de 1 000 logements antérieurs à 1949 (Schützenberger et coll., 1995). Dans ces communes, les quartiers anciens ont été repérés par la Ddass en liaison avec les mairies. Le dépistage des enfants était réalisé par les services de PMI et la santé scolaire, lors des bilans de 4 et 6 ans, la seule question posée étant la date de construction du logement. Cette enquête avait permis la mise en évidence du problème : 10,6 % des enfants avaient une plombémie ≥ 100 µg/l ; n=1 011).

Dans les Hauts-de-Seine (Conseil général des Hauts-de-Seine et coll., 1999), une cartographie réalisée en 1999 était fondée sur le nombre de logements antérieurs à 1949 suroccupés par îlot de recensement, l'objectif de cette cartographie étant la mobilisation des médecins libéraux pour le dépistage. Malgré une distribution de cartes relativement précises à chaque médecin, accompagnée d'un dépliant d'information sur le saturnisme, cette action n'entraîna pas d'augmentation significative du volume du dépistage, ni en médecine de ville, ni en PMI ; cet élément de communication n'a pas été suffisant pour surmonter les nombreux blocages qui existaient alors pour le dépistage du saturnisme.

Après la publication de la loi de 1998 relative à la lutte contre les exclusions et ses décrets d'application, qui rendaient obligatoires les Erap (État des risques d'accessibilité au plomb) dans des zones à risque définies par les Préfets, les Ddass et les DDE ont cherché des méthodes pour définir ces zones à risque. Les données du RGP ont ainsi été utilisées dans ce cadre : en Bretagne par exemple, le Cete (Centre d'études techniques de l'équipement) a réalisé en 2002 une cartographie fondée sur la date de construction des immeubles, le niveau de confort sanitaire et le nombre de logements vacants, avec une maille communale (source Rese, Réseau d'échanges en santé environnementale) ; un indice de risque a été calculé par commune, 386 communes étant considérées comme ayant un indice de risque global fort ou très fort sur un total de 1 200 communes bretonnes ; cette étude a débouché sur un zonage partiel du département des Côtes-d'Armor pour l'application des Erap.

Dans le territoire de Belfort, le Cete de l'Est a réalisé en 2002 une étude plus complexe dans le même objectif (Clauss, 2007). Il a procédé à une analyse en composantes principales (ACP) à partir de 156 variables issues du RGP

1999 fournies par l'Insee au niveau géographique de l'Iris[36]. Ce travail aboutissait à regrouper les variables en 6 facteurs : périurbain/urbain, personnes âgées/logements anciens/familles nombreuses, niveau d'éducation scolaire, jeunes couples et jeunes enfants, ruralité, petits ménages/familles. Des scores attribués aux différents facteurs permettaient de classer les ilôts Iris dans quatre classes de risque. Parallèlement, ont été réalisés des entretiens avec différents acteurs : Ddass, chambre des notaires, office départemental d'HLM, agence d'urbanisme, centre d'amélioration du logement, chambre des métiers, chambre des entrepreneurs, caisse d'allocations familiales, fonds de solidarité logement (FSL), confédération syndicale des familles, services du Conseil général (RMI, points d'accueil solidarité), service communal d'hygiène et de santé et centre communal d'action sociale de la ville de Belfort… La conclusion générale de ce travail était qu'aucune zone du département ne présentait de concentration suffisante d'immeubles anciens en mauvais état pour qu'elle puisse être considérée d'office comme zone à risque plomb, mais en revanche, que les immeubles à risque étaient « pour leur majorité, à un titre ou à un autre, connus ». Le rapport préconisait plutôt d'organiser un signalement systématique au Préfet des immeubles présentant un risque d'accessibilité au plomb plutôt que de réaliser une cartographie du risque. Un arrêté de zonage de l'ensemble du département a toutefois été pris par le Préfet en décembre 2003 et un dépistage du saturnisme a été lancé en 2003-2004 à partir d'une zone déterminée en couplant la proportion d'habitat ancien et la proportion d'enfants en bas âge (voir plus loin).

À Châtellerault, le dépistage organisé en 2003-2004 était ciblé dans certains quartiers en fonction de la proportion d'habitat ancien (voir plus loin).

Sélection et recrutement des enfants

La sélection et le recrutement des enfants se font en consultations de PMI, bilans de santé (PMI, Santé scolaire), et par l'information des médecins libéraux de la zone… Il n'y a généralement pas de dépistage systématique pratiqué : les médecins utilisent un questionnaire individuel sur lequel figurent les différents facteurs de risque et prennent leur décision au cas par cas.

36. Les Iris sont les îlots regroupés pour l'information statistique. Ce sont des zones géographiques définies par l'Insee pour la diffusion de données locales. La France en compte environ 50 800. L'Iris correspond à l'Iris-2000 (environ 2 000 habitants) pour toutes les communes urbaines d'au moins 10 000 habitants et la plupart des communes de 5 000 à 10 000 (16 000 Iris-2000), et à la commune pour les petites communes (34 800 communes).

Une évaluation du risque par mesure du plomb dans les parties communes des immeubles de la zone à risque pour décider de l'opportunité du dépistage a été parfois menée. Cette méthode a été utilisée de façon expérimentale dans trois communes des Hauts-de-Seine en 1995 (Barbery Courcoux et coll., 1996) ; les parties communes des immeubles collectifs étaient visitées par un technicien sanitaire qui pratiquait une série d'analyses des peintures par fluorescence X ; dans les immeubles jugés à risque (environ les 2/3), les parents étaient contactés en porte à porte par un médecin vacataire pour leur proposer un dépistage. À Aubervilliers (Ginot et coll., 1995 ; Ginot, 1995), l'évaluation préalable des immeubles est utilisée de façon pérenne pour proposer le dépistage aux enfants habitant les immeubles jugés à risque. Ce type de dépistage rejoint la recherche d'adresses à risque (voir présentation plus approfondie dans le chapitre relatif aux stratégies basées sur la recherche d'adresses à risque).

Examen détaillé de quelques campagnes de dépistage

Les campagnes de dépistage menées à Châtellerault, Belfort et Roubaix sont présentées ici.

Campagne de dépistage à Châtellerault 2003-2004

Le département dispose depuis novembre 2001 d'un comité technique plomb (Comité technique plomb et Ddass de la Vienne, 2004).

Le nombre d'enfants de moins de 6 ans habitant un logement construit avant 1948 dans le département était de 7 500 soit 29 % de cette population (RGP, 1999)[37]. D'après les estimations de l'expertise Inserm (1999), 350 cas de saturnisme infantile étaient attendus dans le département ; 30 cas ont été révélés depuis 1998, et depuis 2002, plus de 2 800 logements disposant d'un état des risques d'accessibilité au plomb (Erap) positif avaient été identifiés.

Expériences antérieures

Une enquête prospective à Poitiers en 1998-1999 (Macaigne-Sinnaeve, 1998) avait comparé l'exposition d'une population témoins (80 enfants de 3 mois à 15 ans fréquentant les urgences pédiatriques du CHU) et une population ciblée sur la précarité et la vétusté du logement (56 enfants vivant en centre ville de Poitiers, âgés de 1 mois à 15 ans et fréquentant les permanences de Médecins du monde). Un cas de saturnisme a été dépisté dans la

37. http://www.recensement.insee.fr/RP99/rp99/page_accueil.paccueil (page consultée le 23 avril 2007)

population témoin et 11 cas de saturnisme dans la population ciblée (27 cas>50 µg/l).

Le repérage du plomb dans l'habitat ancien réhabilité d'un office HLM (PLAI) en 2000-2001 avait permis de cibler une population précaire identifiée dans les enquêtes de 1998. L'expertise de 93 logements (PLAI) a mis en évidence que 65 % présentaient des revêtements au plomb, et 41 % une accessibilité au plomb (dégradation) ; 30 % des logements ont fait l'objet d'une notification de travaux en raison de la présence de mineurs et d'une mise en sécurité et un nouveau cas de saturnisme a été révélé.

Principe de la campagne de dépistage 2003-2004

Il s'agissait d'un dépistage ciblé organisé sur la base du volontariat dans la deuxième ville du département (plus de 35 000 habitants), disposant d'un service d'hygiène et dont le centre historique fait l'objet d'une Opération programmée d'amélioration de l'habitat (Opah). Le dépistage biologique s'adressait aux enfants de 1-7 ans ayant au moins un facteur de risque et résidant dans « la zone de dépistage prioritaire ».

La « zone de dépistage prioritaire » était définie par 3 quartiers historiques à forte concentration (de 50 à 70 %) en immeubles construits avant 1948. Huit écoles et trois crèches susceptibles d'accueillir des enfants résidant dans le secteur prioritaire (d'après la carte scolaire) ont participé au dispositif.

Une plombémie gratuite était prescrite, après entretien, lors du bilan de santé des enfants de 3 ans (PMI), de la visite scolaire (IA) ou de la visite d'entrée en crèche (CCAS). L'étalement des bilans de santé s'est fait sur l'année scolaire 2003-2004. Un médecin coordonnateur assurait une permanence de 2 demi-journées par semaine sur deux sites d'information à proximité des écoles, pour répondre aux sollicitations des parents et professionnels.

Les prélèvements étaient réalisés au choix des parents dans l'un des deux laboratoires locaux, et les dosages de plombémie étaient centralisés au laboratoire de biochimie du CHU de Poitiers. Parallèlement à cette action, une évaluation de danger était organisée aux domiciles des assistantes maternelles situés dans la zone prioritaire ainsi qu'auprès des personnes, jugées en situation précaire, connues des services de PMI et dont les enfants n'étaient pas scolarisés.

Le retour d'information était assuré par le médecin coordonnateur et une enquête environnementale était prévue le cas échéant.

Organisation de la campagne de dépistage 2003-2004

Cette action s'est construite grâce à un large partenariat formalisé par 5 conventions (générale, techniques et financières). Le dispositif s'articulait autour d'un protocole technique élaboré par le Comité technique plomb de la Vienne (CTP).

Le Comité régional et départemental d'éducation pour la santé (Cres), en qualité de porteur de projet, était le maître d'œuvre administratif et financier de la campagne. À ce titre, il a réalisé les appels à subventions nécessaires à la constitution du budget, procédé au recrutement du médecin coordonnateur mis à la disposition de l'État et fourni du temps de chargé de projet.

Un Comité local de suivi (CLS), animé par le médecin coordonnateur recruté, a été chargé de la mise en œuvre de la campagne.

La Ddass a assuré la coordination administrative et financière du dépistage et la présidence du CTP et du CLS.

La mise en place de l'action a nécessité plus de 6 mois de préparation et s'est étalée sur environ 8 autres mois (9 réunions du CTP, 7 réunions CLS, 15 réunions d'information).

Dépenses et financement

Le budget initial de la campagne était fixé à 39 025 euros équivalents aux dépenses à engager pour 300 dépistages et l'organisation de l'action (publicité, mi-temps du médecin coordonnateur…). Au final, 75 % des crédits alloués ont été engagés pour une dépense totale de 29 327 euros portant le coût de l'action à 488 euros par enfant dépisté. La mise à disposition de personnels et de locaux par les différents participants n'a pas été prise en compte. L'origine des fonds provenait de l'appel à projet Drass-Urcam et de crédits DGS pour l'organisation, de financements par la Caisse primaire d'assurance maladie (CPAM) et la Mutualité sociale agricole (MSA) pour les prélèvements et analyses.

Résultats et mesures d'accompagnement

Au cours de cette campagne, 394 enfants ont été vus en consultation (dont 185 habitant la zone de dépistage prioritaire) ; 113 plombémies (pour 310 enfants habitant dans un logement construit avant 1948 en zone prioritaire d'après Insee-RGP, 1999) ont été prescrites, dont 60 ont été effectivement réalisées : aucun cas de saturnisme n'a été dépisté.

Six enfants avaient une plombémie supérieure à 50 µg/l et inférieure à 99 µg/l.

Sur les 40 visites de logements (enquêtes environnementales, contrôle du logement des assistantes maternelles, signalements des PMI, signalements du médecin coordonnateur) effectuées, 15 diagnostics de risque ont été portés par un opérateur agréé, ce qui a donné lieu à 7 notifications de travaux suivis de 6 réalisations (il n'y avait plus de situation d'urgence dans le dernier cas).

Observations

Ces résultats sont modestes en regard des estimations qui laissaient prévoir entre 2 % et 10 % de cas de saturnisme à révéler dans l'échantillon selon

que le dépistage est ciblé ou non. Compte tenu des résultats obtenus, la campagne de dépistage n'a pas été étendue aux autres communes de la Communauté d'agglomération du Pays Châtelleraudais.

Quelques enseignements

Une attention particulière pendant le déroulement de la campagne doit être assurée afin que chaque étape conduisant de la découverte, par chaque famille, du danger présenté par le plomb jusqu'à l'accomplissement de l'acte de prélèvement sanguin sur l'enfant, se déroule sans écueil (réappropriation du danger, compréhension des enjeux et des solutions à apporter). Les procédures à mettre en œuvre doivent être simples et claires pour chaque acteur et des référents identifiés en cas de difficultés.

Le dispositif de dépistage a certaines limites qui ont été mises en évidence au cours de cette campagne. Les enfants non scolarisés et les tranches d'âge non visées par le contact médical institutionnel échappent à la sollicitation. Le taux de réalisation des prélèvements prescrits est très largement « personne dépendante » et les parents qui se manifestent sont déjà les plus sensibilisés par la qualité de leur environnement.

La campagne de dépistage pourrait être améliorée par la description des personnes incluses mais non dépistées ce qui permettrait de discuter la possibilité de l'existence de cas non identifiés dans ce sous-échantillon. La taille de l'échantillon est-elle suffisante ? Le site choisi est-il adéquat ?

L'expérience n'a pas été étendue à d'autres communes. Cependant, cinq nouveaux cas de saturnisme, inclus dans le même secteur géographique, ont été dépistés dans les 2 ans qui ont suivi la campagne et trois signalements ont été transmis par des médecins généralistes ou pédiatres. Les causes d'intoxication suspectées sont : l'activité de ferraillage, des travaux d'intérieurs après acquisition d'un logement ancien, et un pica développé dans un logement faiblement dégradé. Ces situations correspondent à 3 types de « populations cibles » différents.

Campagne de dépistage à Belfort 2003-2004

Depuis la mise en place de la déclaration obligatoire du saturnisme infantile, aucun cas n'avait été déclaré dans le Territoire de Belfort. Dans la perspective d'évaluer la réalité du risque d'intoxication par le plomb dans le département, il avait été décidé de mettre en place une campagne de dépistage du saturnisme infantile fondée essentiellement sur le risque habitat. Cette campagne a été pilotée par le pôle de compétence santé-bâtiment du Territoire de Belfort. Un comité de pilotage spécifique a été mis en place associant les principaux acteurs concernés par la problématique. Un protocole de fonctionnement de la campagne de dépistage a été rédigé : il avait pour objet de justifier la démarche, de préciser le rôle de chaque intervenant, de définir le

déroulement précis de la campagne (période, population cible, modalités concrètes de réalisation du dépistage, règlement des aspects financiers…).

Pour le choix des zones à risque, les résultats de l'étude de hiérarchisation des zones à risque de plomb commanditée au Centre d'études techniques de l'équipement de l'est (Cete) ont été utilisés. Suite à cette étude, le Comité de pilotage a établi une zone prioritaire de dépistage en croisant la proportion d'habitats anciens par commune ou par quartier et la présence de ménages avec enfants en bas âge. Neuf communes ont été retenues en partie ou en totalité comme zone de dépistage.

Le dépistage a été proposé dans le cadre du bilan de santé de 3 ans. Ce bilan de santé est réalisé classiquement par le service de PMI du Conseil général du Territoire de Belfort, dans les écoles maternelles. À l'issue d'un entretien prenant appui sur un questionnaire rempli avec les parents et enfants, les médecins de la PMI proposent un dépistage aux enfants scolarisés dans les écoles maternelles des communes à risque. Le dépistage est proposé systématiquement, le questionnaire étant destiné à l'analyse des facteurs de risque en lien avec la plombémie.

Résultats

Sur l'ensemble des communes concernées, 462 enfants pouvaient bénéficier du dépistage ; 435 enfants (94 %) ont bénéficié d'un entretien avec proposition de plombémies, 189 plombémies (43,5 % des prescriptions) ont été réalisées. Les parents devaient emmener l'enfant à l'hôpital de Belfort. Pour les écoles situées hors de Belfort et qui ne jouxtent pas la ville, des puéricultrices hospitalières ont réalisé les prélèvements sanguins directement à l'école.

Aucun cas de saturnisme n'a été dépisté et 7 plombémies entre 50 µg/l et 99 µg/l (dont 2 >80 µg/l) ont été mises en évidence. La participation à la campagne de dépistage a été supérieure à celle attendue par le comité de pilotage (35 %). Ce dépistage était peu sélectif au niveau individuel.

Campagne de dépistage à Roubaix

Un programme de dépistage du saturnisme a démarré à Roubaix en septembre 2000, financé dans le cadre du Programme régional d'accès à la prévention et aux soins (Praps) puis du Programme régional d'action en santé environnement (Prase). Il était porté par le Centre hospitalier de Roubaix.

Ses objectifs étaient de « repérer de façon systématique les cas de saturnisme infantile dans la ville de Roubaix et de gérer le risque lié à l'habitat en organisant le partenariat entre les différents acteurs ».

La coordinatrice de ce projet a mis en place un comité de pilotage et a développé un important travail de sensibilisation des médecins libéraux, des services de PMI et de santé scolaire et des travailleurs sociaux (création d'une

boîte à outils pour les travailleurs sociaux). Une plaquette d'information pour les familles a été réalisée. La ville de Roubaix a participé à cette action et s'est dotée d'un appareil de mesure du plomb des peintures. Une prise en charge à 100 % au titre de l'ALD a été obtenue pour les enfants ayant une plombémie ≥ 100 µg/l.

Le dépistage du saturnisme a été développé de différentes façons : dépistage lors de consultations par les médecins libéraux (30 sur 100 prescrivaient en 2004), bilan des enfants de 4 ans par la PMI, bilan des enfants de 5 ans par la Santé scolaire, repérage de familles à risque par les travailleurs sociaux qui en informent la coordonnatrice du projet, courrier type du médecin-inspecteur de la Ddass à destination du médecin traitant remis à la famille par le technicien du service santé environnement de la Ddass en cas de rencontre d'habitats présentant un risque plomb, diagnostic environnemental dans les écoles par le Service communal d'hygiène et de santé (SCHS) de la ville.

Les résultats du dépistage sont donnés dans le tableau 10.I.

Tableau 10.I : Résultats de la campagne de dépistage de Roubaix

Année	Nombre total de plombémies réalisées	Nombre de nouveaux enfants dépistés	Cas de saturnisme
2001	335	277	13
2002	213	163	11
2003	180	117	20

Selon la coordonnatrice du projet, le rendement relativement élevé de cette action de dépistage était lié à un bon ciblage des familles habitant des logements à risque, à partir des visites des travailleurs sociaux ou des techniciens sanitaires. Ce type de ciblage, en raison de la connaissance des zones d'habitat par ces professionnels, se rapproche fortement du ciblage par définition de zones à risque.

Cette action a ensuite été élargie à d'autres villes du département, notamment Valenciennes.

En conclusion, l'efficacité des stratégies de dépistage fondées sur la définition de zones géographiques à risque d'exposition au plomb est inégale et globalement faible. Ces méthodes légitimement basées sur des éléments raisonnés (ancienneté du bâti, niveau de confort, vétusté des quartiers…) pèchent par le manque de puissance des outils de repérage, trop imprécis pour quantifier un degré de risque individuel, au sein de chaque logement. Ces stratégies apparaissent également fragilisées par un mode d'inclusion des

familles dans le dépistage qui privilégie, *in fine*, l'autoévaluation du risque, y compris lors de la mise en place d'un questionnaire.

En revanche, lorsqu'il est pratiqué, le dépistage initié à la suite d'un repérage du plomb dans le logement s'avère plus efficace. Toutefois, les facteurs de réussite sont des facteurs limitants : nécessitant du matériel, plus lourd et plus complexe à mettre en œuvre, cette pratique n'est pas extensible à l'échelle d'un département et cantonne les expérimentations à des périmètres limités, le plus souvent autour de cas index.

Il semble finalement qu'une amélioration d'efficacité puisse être atteinte en couplant la détermination a priori de zones géographiques à risque et la connaissance (de terrain) de la présence effective du plomb à une échelle plus fine.

BIBLIOGRAPHIE

BARBERY COURCOUX AL, ORLOWSKI JC, BRETIN P. Dépistage du saturnisme infantile à partir de l'habitat dans 3 communes des Hauts-de-Seine. Conseil général des Hauts-de-Seine, Direction départementale des affaires sanitaires et sociales des Hauts-de-Seine, Nanterre, 1996 : 1-26

BROWN M, GARDNER J, SARGENT J, SWARTZ K, HU H, TIMPERI R. The effectiveness of housing policies in reducing children's lead exposure. *Am J Public Health* 2001, **91** : 621-624

CAMPAGNE DE DÉPISTAGE À BELFORT 2003-2004. Résultats disponibles sur le site de l'InVS http://www.invs.sante.fr/surveillance/saturnisme/default.htm

CAMPAGNE DE DÉPISTAGE À ROUBAIX 2001. Résultats disponibles sur le site de l'InVS http://www.invs.sante.fr/surveillance/saturnisme/default.htm

CLAUSS P. Détermination des zones à risque d'accessibilité au plomb dans le Territoire de Belfort. Strasbourg, Cete de l'Est, 2007 : 1-82

COMITÉ TECHNIQUE PLOMB, DDASS DE LA VIENNE. Campagne de prévention du saturnisme infantile Ville de Châtellerault 2003-2004 : résultats et évaluation. Sept 2004

CONSEIL GENERAL DES HAUTS-DE-SEINE, DDASS 92, DDE 92. Une aide au dépistage du saturnisme infantile. Nanterre, 1999

FALCOFF H, FONTAINE A, SEREY P. SIMEL 2. Le saturnisme infantile dans la clientèle d'un échantillon de généralistes et de pédiatres exerçant à proximité d'îlots à risque à Paris et en Seine-Saint-Denis. Société de formation thérapeutique du généraliste. Paris, 1995 : 1-82

FREDOUILLE J. Lutte contre l'intoxication par le plomb dans le Rhône. Rapport de synthèse de l'action entreprise entre février 1994 et décembre 1996. Ddass Rhône, Conseil Général du Rhône, Ades du Rhône, Alpil, Ville de Lyon, Comité technique plomb du Rhône. 1996 : 1-27

GINOT L. Le saturnisme infantile à Aubervilliers 1992-1994. Étude de la prévalence dans un groupe d'enfants demeurant en habitat ancien. Évaluation de deux stratégies de dépistage. Approche des seuils de toxicité. 1995

GINOT L, PEYR C, FONTAINE A, CHEYMOL J, BUISSON B, et coll. Dépistage du saturnisme infantile à partir de la recherche de plomb dans l'habitat : une étude en région parisienne. *Rev Epemiol Sante Pub* 1995, **43** : 477-484

LEIGHTON J, KLITZMAN S, SEDLAR S, MATTE T, COHEN NL. The effect of lead-based paint hazard remediation on blood lead levels of lead poisoned children in New York City. *Environ Res* 2003, **92** : 182-190

MACAIGNE-SINNAEVE O. Le saturnisme chez l'enfant : à propos d'une enquête prospective à Poitiers. Université de Poitiers. Thèse de médecine. Octobre 1998

SARGENT J, DALTON M, DEMIDENKO E, SIMON P, KLEIN RZ. The association between state housing policies and lead poisoning in children. *Am J Public Health* 1999, **89** : 1690-1695

SCHÜTZENBERGER BOJARSKI H, RUCH M, GRACCO DE LAY MO, LABAYE N. Campagne de prévention du saturnisme infantile. Ddass Yvelines, Versailles, 1995 : 1-40

11

Stratégies fondées sur la recherche d'adresses à risque

Depuis quasiment le début des actions de lutte contre le saturnisme, les acteurs de terrain ont cherché à améliorer le ciblage du dépistage en passant par une stratégie de repérage d'adresses à risques. Cette stratégie s'est adossée aux différents éléments d'identification du risque qui ont été successivement disponibles, au fur et à mesure de l'avancée des techniques et des réglementations.

Les sources d'adresses à risque peuvent provenir de signalements par des personnes amenées à visiter les logements : techniciens sanitaires (visites faisant suite à des plaintes, enquêtes d'insalubrité…), travailleurs sociaux et médicosociaux, associations… Les immeubles où des cas de saturnisme ont été dépistés sont couramment considérés comme à risque et les familles qui y habitent sont informées et conviées à faire dépister leurs enfants en bas âge.

Les états des risques d'accessibilité au plomb (Erap) réalisés lors des ventes et adressés au Préfet lorsqu'ils montraient la présence de plomb accessible dans les logements, et plus récemment les constats de risque d'accessibilité au plomb (Crep) adressés au Préfet ont également été utilisés par certains services pour proposer un dépistage aux occupants.

D'autres sources d'information ont parfois été sollicitées, comme en Seine-Maritime, où la Caf (Caisse d'allocations familiales) a communiqué à la Ddass (Direction départementale des affaires sanitaires et sociales) une liste de logements occupés par des familles avec jeunes enfants ayant fait une demande d'aide au Fonds de solidarité logement.

Enfin, des démarches pro-actives de repérage et/ou quantification de la présence de plomb, ont été mises en œuvre. Ces démarches, ayant le plus souvent été initiées avant les dispositifs réglementaires mis en place à partir de 1998, se sont construites indépendamment des données administratives produites par ces dispositifs (Erap et Crep).

La figure 11.1 donne des exemples des différentes stratégies utilisées, qui ont souvent été complémentaires à d'autres stratégies de dépistage.

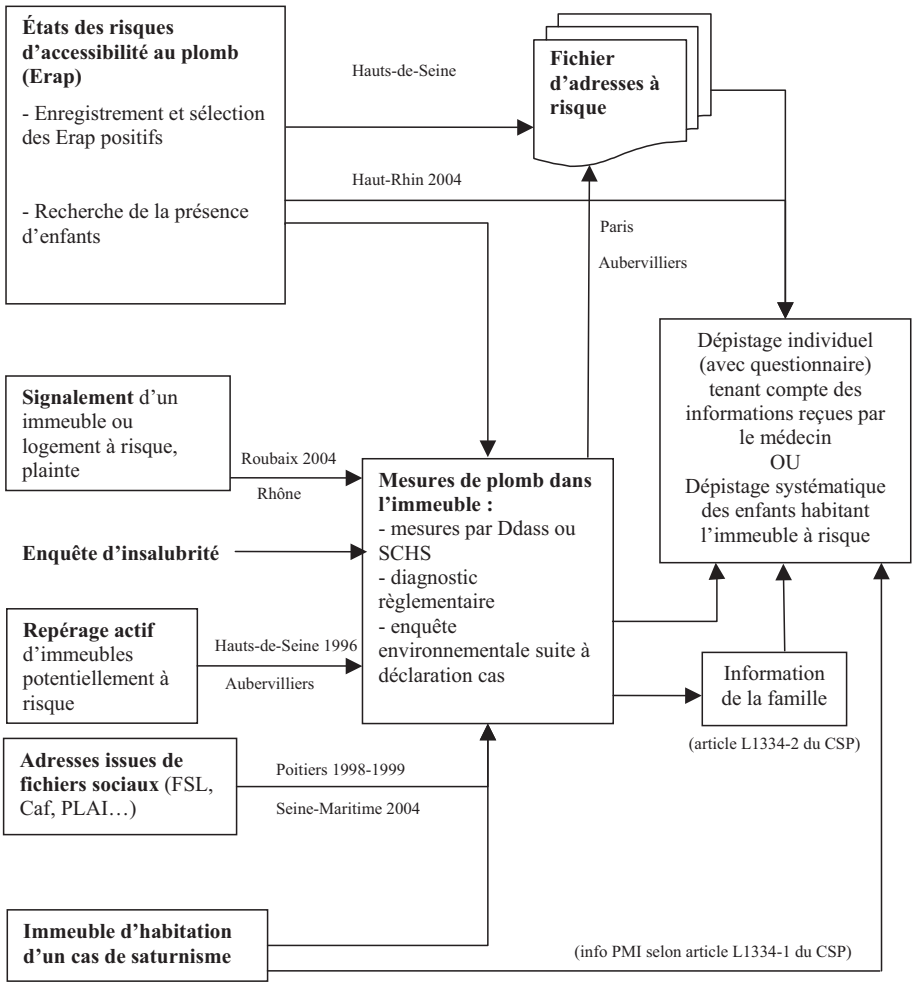


Figure 11.1 : Entrées par adresse ou logement à risque

Caf : Caisse d'allocations familiales ; CSP : Code de santé publique ; Ddass : Direction départementale des affaires sanitaires et sociales ; FSL : Fonds de solidarité pour le logement ; PLAI : Prêt locatif aidé d'intégration ; SCHS : Services communaux d'hygiène et de santé

On peut analyser les stratégies selon trois critères :
- les modalités de recueil de l'information ;
- la nature de l'information recueillie ;
- les modalités d'utilisation de l'information.

Pour les modalités du recueil de l'information, on peut distinguer deux approches : la réception passive d'informations par les services ou la recherche active.

Concernant la nature de l'information recueillie, l'information reçue ou recherchée est plus ou moins spécifique du risque. L'évaluation du risque par visite et mesure directe du plomb *in situ* est susceptible d'apporter des données plus précises pour apprécier la pertinence d'une proposition de dépistage ; mais son coût et sa faisabilité sont à estimer. À l'inverse, l'administration peut être naturellement destinataire d'informations moins spécifiques du risque (plainte pour mauvais état d'un logement ancien par exemple).

Quant aux modalités d'utilisation de l'information, on peut distinguer deux façons de procéder :

- une utilisation en continu : la connaissance par l'administration sanitaire (Ddass, SCHS, service de PMI) d'une adresse susceptible de présenter un risque d'exposition au plomb déclenche des actions d'information de la famille et/ou du médecin de PMI, qui peut déboucher sur un dépistage. Cette information peut être précédée d'un diagnostic ou d'une enquête environnementale qui permet d'évaluer si nécessaire le risque ;
- une approche par capitalisation des adresses, et mise à disposition d'un fichier d'adresses à risque à des médecins. Cette approche a été utilisée par plusieurs services en région parisienne. Les fichiers sont mis à disposition de médecins de PMI. Il ne semble pas y avoir d'exemple de mise à disposition de fichiers d'adresses à risque à des médecins libéraux.

On discutera ci-dessous les expériences disponibles regroupées selon leur date de mise en œuvre.

Stratégies de recherche active d'adresses à risque avec transmission aux équipes de PMI

La stratégie fondée sur la recherche active d'adresses à risque consiste à identifier des bâtiments et à proposer ensuite un dépistage des enfants demeurant dans ces bâtiments. Elle inverse la logique dite « clinique » ou « d'interrogatoire » qui consiste à repérer un enfant, puis à se retourner vers son logement.

Deux sites ont mis en œuvre cette stratégie d'une façon systématique : Paris (Delour, 2004), Aubervilliers (Ginot et coll., 1994 et 1995), et de façon expérimentale les Hauts-de-Seine (sur 3 communes ; Barbery et coll., 1996 ; Delour, 2004), avec des points communs et des variantes.

Points communs et divergences méthodologiques

Une démarche comparative et analytique de ces expériences permet d'en comprendre les logiques. Si le principe méthodologique général, et la

logique qui sous-tend ce principe sont relativement partagés (et parfois résumés sous le titre de « dépistage à base environnementale »), les modalités d'applications sont variées.

Point commun

Le principe général commun est l'établissement de listes de bâtiments, considérés comme contaminés ou à haut risque, et la transmission de ces listes aux équipes de PMI.

Variantes

Selon les sites et parfois les équipes, l'utilisation des listes peut être variable : dans certains cas, les PMI proposent systématiquement une plombémie aux enfants fréquentant leur structure et identifiés comme demeurant dans ces bâtiments ; ailleurs, elles ont pour mission d'évaluer le risque pour les enfants, avant de proposer une plombémie.

Le tableau 11.I présente d'autres variantes, plus structurantes.

Tableau 11.I : Autres stratégies de recherche d'adresses à risque

	Identification des bâtiments	Repérage des enfants
Paris	Bâtiments frappés de procédures d'insalubrité, de périls, bâtiments en zones d'OPAH ou de résorption de l'habitat indigne, et adresses de DO à la Ddass (donc avec enquête environnementale)	Transmission annuelle de la liste d'adresses aux équipes de PMI, et évaluation par l'équipe en fonction de la liste et de l'interrogatoire
Aubervilliers (phase initiale)	Prélèvements d'écailles de peintures en parties communes de l'immeuble et recherche de plomb acido-soluble, sur un échantillon aléatoire de bâtiments collectifs d'avant 1949	Porte à porte (recensement) et proposition systématique de dépistage (plombémie) si teneur ≥ 1,5 g/kg
Aubervilliers (phase ultérieure)	Prélèvements d'écailles de peintures en parties communes de l'immeuble et recherche de plomb acido-soluble, constitution progressive d'une base de données d'adresses avec dosages de plomb (positifs ou négatifs) en parties communes (actuellement environ 1 100 bâtiments)	Transmission aux équipes de PMI des listes d'adresses (très irrégulièrement) avec résultats disponibles, et proposition systématique de dépistage (plombémie) chez l'enfant
Hauts-de-Seine	Dosage par fluorescence X du plomb/ peintures en parties communes de l'immeuble	Porte à porte et proposition systématique de dépistage (plombémie) si diagnostic positif et habitat dégradé

OPAH : Opérations programmées d'amélioration de l'habitat ; DO : Déclaration obligatoire

Éléments d'évaluation

La stratégie mise en œuvre a fait l'objet d'une évaluation *ad-hoc* dans deux cas : pour la phase initiale d'Aubervilliers, et dans les Hauts-de-Seine.

La pertinence de la recherche de plomb en parties communes peut être discutée. Ainsi, lors de la mise en place de l'enquête sur échantillon aléatoire de bâtiments à Aubervilliers, il est apparu que la recherche de plomb en parties communes conduisait à un taux de « faux négatifs » (enfants demeurant en logements avec du plomb mais non « recensés » du fait de l'absence de plomb en parties communes) acceptable (25 % environ) en regard de la simplification opérationnelle. Il n'existe pas de « faux positif » puisque la présence de plomb accessible en parties communes signe en elle-même une exposition, quelle que soit la situation en parties privatives.

Les évaluations de rentabilité du dépistage des enfants ont conduit à des conclusions contrastées. À Aubervilliers (Ginot et coll., 1995), la stratégie est apparue comme extrêmement opportune : si la majorité des plombémies maximales (supérieures à 200 µg/l) avait été repérée en PMI (rendant le dépistage sur base environnementale superflu), les deux-tiers des enfants avec des plombémies comprises entre 150 et 200 µg/l n'avaient pas bénéficié d'un dépistage en PMI avant le signalement environnemental. À l'opposé, dans les Hauts-de-Seine, les équipes n'ayant retrouvé que 22 % de plombémies supérieures ou égales à 100 µg/l au décours de ce mode de dépistage, l'ont considéré comme trop coûteux et ont abandonné cette stratégie (Delour, Communication à la Conférence de Consensus de Lille, novembre 2003).

Il convient cependant de replacer ces évaluations dans leur contexte : les proportions d'enfants dépistés positifs étaient à cette époque très supérieures à leurs valeurs actuelles. Par ailleurs, ces actions de dépistage ont été menées dans un double contexte : forte densité d'habitat insalubre et porteur de plomb, et forte activité des équipes de PMI dans ces domaines. Il est difficile d'extrapoler leur interprétation à des contextes différents, mais on peut penser que dans le cadre d'une plus faible prévalence, la « valeur ajoutée » de ce ciblage par liste devrait être plus élevée.

Aucun élément d'évaluation n'est disponible sur l'utilisation potentielle de ces listes par les médecins libéraux.

Avantages et difficultés de cette stratégie

La mise en œuvre d'une stratégie pérenne de recherche de plomb dans l'habitat de l'enfant présente des avantages directs et indirects.

D'une part, elle permet de préciser l'interrogatoire ; d'autre part, elle permet également de systématiser la proposition de dépistage (plombémie) soit dans une logique de clientèle (en PMI), soit dans une logique de population

(par porte à porte). Elle donne ainsi au médecin ou à la puéricultrice un outil incontestable.

L'expérience des équipes montre que certains bâtiments « produisent » de nombreuses intoxications ; le système des listes de bâtiments, s'il est appliqué systématiquement, permet d'atteindre l'exhaustivité des enfants exposés dans ces bâtiments, au moins au sein des usagers de PMI lorsque le porte à porte n'est pas pratiqué.

Enfin, ce système présente un avantage indirect : en rendant plus concret le lien entre l'intoxication (ou le risque) et le lieu d'habitat, il permet plus généralement de maintenir une articulation entre les équipes cliniques et les équipes environnementales.

Toutefois, il faut noter que ce système nécessite des efforts conséquents de mise à jour : non seulement en ajoutant des bâtiments au fur et à mesure de leur repérage, mais aussi en retirant les bâtiments lorsqu'ils ont été détruits (les bâtiments entièrement rénovés sont, à Aubervilliers du moins, maintenus dans la liste). L'extension du nombre de travaux palliatifs effectués sur les seuls logements repérés au sein d'un bâtiment rend plus difficile l'utilisation de certaines adresses, pour lesquelles des logements ont pu être traités et d'autres non.

Enfin, il faut considérer que l'interrogatoire clinique garde toute sa légitimité, y compris dans les zones où les listes sont détaillées et précises : un enfant demeurant dans un bâtiment ciblé comme à risque doit bénéficier d'un dépistage (plombémie), mais un enfant qui demeure dans un bâtiment ancien peut aussi bénéficier de ce dépistage (plombémie), même si son adresse n'est pas (encore) repérée sur la liste.

Exploitation en continu des signalements d'adresses à risque, indépendamment des procédures Erap et Crep

L'exemple du Rhône est évoqué pour illustrer cette exploitation.

Exemple du Rhône

Deux périodes sont à considérer dans la mise en place et les modalités de fonctionnement du dispositif de lutte contre le saturnisme infantile dans le département du Rhône.

Une première période 1992-2000 marquée par une activité de dépistage très intense (surtout 1992-1996) et la mise en place du partenariat à travers des structures et des dispositifs tels que le Comité technique plomb et la Maîtrise d'œuvre urbaine et sociale (Mous) « saturnisme ». Le programme de lutte

contre le saturnisme infantile a été mis en place dans le Rhône suite aux résultats de l'enquête Démoscopie (1992) à l'occasion de laquelle le service PMI du département avait trouvé 84 (73 %) enfants qui présentaient une plombémie supérieure à 100 µg/l sur 115 enfants dépistés au sein d'une population à risque (signes cliniques d'appel, fratrie touchée, habitat vétuste). Dans le même temps, le SCHS de la ville de Lyon retrouvait du plomb dans les revêtements muraux de 85 logements à risque (vétusté, inconfort et inadaptation) sur 108 expertisés. Fin 1993, la Ddass soumettait à la DGS un programme de lutte s'articulant sur trois volets : médical, social et logement. Le soutien financier de la DGS permettait en 1994 la mobilisation d'une équipe médicale (1 médecin et 1 infirmier) et d'une équipe sociale (technicien du logement+assistante sociale). Un Comité technique de lutte contre l'intoxication par le plomb se constituait fin 1994. Une Mous « saturnisme » était mise en place en 1996. Au total, plus de 1 000 enfants ont été dépistés (essentiellement par les services PMI) et 520 avaient une plombémie supérieure à 100 µg/l. En ce qui concerne l'habitat et les familles, 800 logements ont été contrôlés, 200 logements traités définitivement (arrêté d'insalubrité ou arrêté d'urgence) et 219 familles relogées.

La seconde période marque la mise en place en juillet 2001 dans le Rhône des dispositions prises en application de la loi contre les exclusions. L'arrêté du Préfet du Rhône relatif à la délimitation de la zone d'exposition au plomb couvrait l'ensemble du département du Rhône. La répartition des dispositions réglementaires s'articulait de la manière suivante : la DDE recevait et gérait les Erap(s) (entrée logement), la Ddass recevait les signalements de risque d'accessibilité au plomb provenant des partenaires médicosociaux informés et sensibilisés aux différents facteurs de risques (entrée « santé ») et engageait si besoin la procédure de mesure d'urgence (article 1334-2 CSP). C'est donc ce dernier point qui sera détaillé ci-après.

Les procédures dites de mesures d'urgence sont engagées par la Ddass, suite aux déclarations de cas de saturnisme et aux signalements de risque d'accessibilité qui proviennent dans la majeure partie des cas, il s'agit de signalements provenant des PMI (puéricultrices, médecins, assistantes sociales, éducatrices) et des SCHS, mais aussi d'opérateurs Mous (Maîtrise d'œuvre urbaine et sociale) « habitat indigne », de travailleurs sociaux ou de services techniques de certaines mairies sensibilisées.

Suite au signalement d'un risque d'accessibilité, une visite sur place a lieu en présence du service à l'origine du signalement, de l'opérateur Mous, de la Ddass ou du SCHS, d'un représentant de la commune et éventuellement d'un opérateur chargé de réaliser le diagnostic « plomb peintures ». Cette visite conjointe permet de ne pas multiplier les prises de rendez-vous auprès des familles, de préciser le plus clairement possible le rôle de chacun lors de la visite, d'expliquer les conséquences induites par la procédure (réalisation de travaux, nécessité d'hébergement…) et d'effectuer un travail d'information et d'éducation sanitaire. Sur le plan technique, le diagnostic plomb

peintures (réalisé par la Ddass/SCHS ou opérateur mandaté par la DDE), le repérage de la nature des canalisations d'eau desservant le logement complété éventuellement d'analyses d'eau (Ddass/SCHS), le repérage d'autres désordres – critères du Règlement sanitaire départemental (RSD) notamment – (représentant de la commune en lien avec la Ddass, SCHS) permettent de définir avec la famille les premières mesures de protection à prendre en compte. Une approche socioéconomique de la situation de la famille est également effectuée par l'opérateur Mous, permettant ainsi de définir au mieux l'accompagnement à mettre en place pour le bon déroulement de la procédure.

Suite à cette visite et la réception du diagnostic, un courrier de notification de travaux est transmis au propriétaire ; courrier dans lequel il lui est rappelé les précautions à prendre durant la réalisation des travaux et le cas échéant la nécessité d'héberger les occupants. Un courrier est également transmis à l'occupant l'informant de la notification des travaux et des conditions de réalisation de ces derniers. Les dossiers sont suivis jusqu'à leur clôture qui sera validée par le contrôle réglementaire (visuel+poussières). Ce suivi est assuré mensuellement par un groupe technique plomb qui réunit la DDE, les SCHS, la Ddass et l'opérateur Mous si besoin est. L'opérateur Mous est destinataire des copies des courriers transmis aux propriétaires et occupants. De juillet 2001 à septembre 2007, 273 procédures ont été engagées, 192 validées (travaux palliatifs réalisés), 32 suspendues (travaux non faits mais logements vacants) et 49 en cours. L'hébergement durant les travaux a été requis pour 125 procédures ; 86 familles ont été définitivement relogées.

Parallèlement à l'envoi des notifications de travaux, le médecin inspecteur de santé publique (Misp) transmet une invitation au dépistage (plombémie) à l'occupant du logement concerné ainsi qu'aux autres familles de l'immeuble (les noms des familles de l'immeuble sont relevés lors de la réalisation du diagnostic). Une fiche DO (sur laquelle l'item « dépistage en lien avec la procédure définie par l'article 1334-2 du CSP » est précoché) à remettre au médecin lors de la consultation ainsi que la brochure « vous habitez un logement construit avant 1949 » rappelant les précautions à prendre sont jointes à cet envoi. Une copie de ces courriers d'invitation au dépistage est également transmise pour information au secteur PMI dont dépend l'adresse du signalement et au responsable Santé Prévention du Conseil Général. Entre 40 et 50 mesures d'urgences sont engagées annuellement, ce qui représente environ l'envoi de 400 courriers Misp. L'impact de ces invitations au dépistage est très difficile à évaluer. En effet, de nombreuses données sont inconnues : nombre de familles invitées au dépistage et ayant réellement des enfants (en effet, les invitations se font à l'ensemble des familles de l'immeuble sans savoir si ces familles ont des enfants mineurs) ; nombre de familles ayant contacté leur médecin ; nombre de plombémies prescrites ; nombre de plombémies réellement réalisées. Seul le nombre de plombémies positives (à déclaration obligatoire) est facilement accessible, les cas de saturnisme

dépistés suite à ces invitations au dépistage sont pour les années 2006 et 2007, respectivement de 2 et de 5 sur la dizaine de cas recensés au cours de ces années.

Il serait essentiel que les données sur les primodépistages enregistrées par le Système national de surveillance des plombémies de l'enfant (SNSPE) soient facilement accessibles aux Ddass à l'échelle de la commune ou de l'arrondissement, ceci afin de mieux évaluer les actions engagées et de cibler les secteurs devant faire l'objet de sensibilisation des acteurs médicaux.

Stratégies fondées sur l'utilisation des Erap et Crep

Plusieurs exemples de stratégies fondées sur l'utilisation des Erap et Crep sont évoqués.

1998-2006 : de la notion d'Erap à la notion de Crep

La mise en place des Erap (1998) a conduit à produire une masse d'informations sur la présence de plomb en logement. L'utilisation de ces informations dans la constitution de listes d'adresses pouvait être logiquement discutée (indépendamment des questions de qualité, de fiabilité, et de capacité de traitement de ces documents par les services de l'État).

Les Erap ont été institués par la loi d'orientation relative à la lutte contre les exclusions du 29 juillet 1998. Leur application a cependant dû attendre le décret d'application paru le 9 juin 1999. À partir de cette date, les préfets devaient définir des zones à risque à l'intérieur desquelles les propriétaires de logements antérieurs à 1948 devaient faire pratiquer un diagnostic de la présence de plomb dans les peintures de leur logement en cas de vente. En cas de présence de plomb et de dégradation des peintures, une copie de l'Erap devait être envoyée au Préfet par le notaire pour mise en œuvre « en tant que de besoin » de la procédure de travaux d'urgence. La moitié des préfets ont progressivement pris des arrêtés de zonage du risque, ces arrêtés englobant presque toujours la totalité du département. Les Erap « positifs » ont en général été reçus par les Ddass. La circulaire précisant les modalités techniques de réalisation des Erap est parue en janvier 2001.

La loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique a remplacé les Erap par les Crep. La principale différence technique entre les deux dispositifs est le fait qu'il est demandé à l'opérateur de prendre en compte les facteurs de dégradation du bâti pour l'envoi d'une copie du Crep au Préfet. Les Crep ont par ailleurs un domaine d'application plus large : abolition de la notion de zone à risque et application à tout le territoire, application aux nouvelles locations de logements anciens et aux parties communes des immeubles anciens à partir du second semestre 2008.

Chaînage entre les Erap et le dépistage

Dans les procédures de lutte contre le saturnisme infantile, définies par le Code de santé publique (CSP), l'invitation ou l'incitation au dépistage est mentionnée à l'article L1334-2. Cette invitation du Misp est à réaliser lors de l'application des mesures d'urgence qui peuvent être déroulées (notification de travaux palliatifs au propriétaire, invitation au dépistage, hébergement, contrôle des travaux) suite soit à un cas de saturnisme, soit à un signalement de risque d'accessibilité pour un mineur (article L1334-1 du CSP). Sur les secteurs « zones à risques » délimités par arrêté par les préfets, un Erap devait être annexé à tout acte de vente d'un immeuble d'habitation antérieur au 1er janvier 1949. L'article L1334-10 précisait que si l'Erap était positif (plomb dégradé), il devait être transmis au Préfet par le propriétaire ou son mandataire qui « en tant que de besoin » mettait en œuvre les dispositions prévues aux articles L1334-1 et suivants. Le terme « en tant que de besoin » laissait une marge discrétionnaire au représentant de l'État pour déclencher ou non la mesure d'urgence et l'invitation au dépistage, ce qui explique en partie l'hétérogénéité de gestion des Erap d'un département à l'autre (en partie due également à l'insuffisance des moyens par rapport à la masse de dossiers à gérer).

Par ailleurs, les bilans ou rapports élaborés par les services santé environnement sur la mise en place des Erap ne renvoient qu'un éclairage très parcellaire sur le dépistage (plombémie) induit par la gestion de ces dossiers. Les enquêtes nationales de la Direction générale de la santé (DGS) relatives à la mise en place des actions de lutte contre le saturnisme ne prévoient pas, par exemple, d'indicateur concernant les courriers d'invitation au dépistage transmis aux familles. Dans un rapport relatif à une enquête conduite dans 25 départements sur les suites données aux Erap (Tricard, 2004), cet aspect est évoqué succinctement : « Dans plusieurs départements, la Ddass envoie un courrier aux occupants pour inciter la famille à faire faire des plombémies aux enfants mais il est difficile de connaître les suites qui y sont données réellement. Seule une Ddass indique qu'un nouveau cas de saturnisme a été détecté à partir des Erap ».

La plupart des rapports des services Santé Environnement relatifs aux bilans de gestion des Erap et qui font état des invitations au dépistage (plombémie) transmises aux familles soulignent le manque de retours d'information, que l'invitation soit faite après hiérarchisation de l'Erap ou non (Arhancet, 2005 ; Lafforgue et Laylle, 2005 ; Service Santé Environnement de la Ddass de l'Eure, 2005).

En effet, l'invitation au dépistage se fait dans la plupart des cas après hiérarchisation des Erap et envoi d'un questionnaire destiné à « vérifier » la présence d'enfants dans le logement (Arhancet, 2005 ; Lafforgue et Laylle, 2005). Si la présence d'enfants est confirmée, une invitation au dépistage (plombémie) est lancée auprès de la famille, ce qui ne représente généralement qu'un faible pourcentage des Erap transmis.

L'envoi systématique de courriers d'invitation au dépistage (plombémie) est évoqué dans un rapport du Service santé-environnement de la Ddass de l'Eure (2005). Le dépistage était recommandé sur les mineurs éventuels et ce quel que soit l'état de dégradation des revêtements. Sur les 1 700 dossiers traités de début 2003 à octobre 2004 et qui ont fait l'objet de correspondances concernant notamment l'invitation au dépistage, seules 2 réponses concernant la réalisation de plombémie ont été adressées à la Ddass.

Exemple de gestion des Erap dans le Rhône

Dans le département du Rhône, les Erap-Crep sont gérés par le Service Habitat Ville de la DDE depuis la mise en place des mesures d'urgences. Ce service trie, hiérarchise les Erap en fonction de l'étendue des dégradations, transmet un questionnaire à l'acquéreur (présence d'enfants ou mise à la location), fait réaliser dans certains cas des diagnostics, notifie des travaux et les contrôle. Cependant, les courriers transmis par la DDE ne font pas état d'invitation au dépistage du fait de la vacance de la plupart des logements concernés. Par ailleurs, l'invitation au dépistage (plombémie) relève des compétences du médecin inspecteur de santé publique (Misp) de la Ddass. Dans le cadre d'un groupe de travail émanant du Comité technique plomb du Rhône, une réflexion est actuellement menée sur la nécessité de compléter la procédure DDE par l'envoi d'un courrier Misp pour certains dossiers ciblés tels que : travaux non faits et présence d'enfants dans le logement, contrôles poussières non conformes et logement occupé… Les dossiers présentés par la DDE seront examinés au cas par cas au sein d'un groupe technique mensuel qui réunit la DDE, les SCHS et la Ddass.

Essai de dépistage dans le Haut-Rhin en 2004 à partir des Erap

Parmi les Erap réalisés en 2004 en Alsace, ceux qui signalaient la présence d'enfants mineurs, ont fait l'objet d'un traitement spécifique : ceci concernait les enfants mineurs ayant habité dans le logement concerné avant la vente. Lorsqu'il était fait mention de la présence d'au moins un enfant de moins de 7 ans, la PMI en était informée et faisait une visite sur place. Dans un certain nombre de cas, la nouvelle adresse de domicile des enfants n'était pas connue. Pour les autres enfants, une plombémie était prescrite par le médecin de PMI, mais peu de plombémies ont été réalisées *in fine* et aucune plombémie supérieure à 100 µg/l n'a été trouvée. Pour les domiciles dont la présence d'enfants de 7 ans et plus était signalée, le médecin de la Ddass adressait un courrier aux parents les invitant à consulter leur médecin traitant pour une prescription de plombémie. Cette stratégie n'était pas efficace du fait de l'absence de suivi effectif de cette démarche : dans tous les cas, il n'y a eu aucun retour de plombémie supérieure à 100 µg/l et pas de

connaissance du taux de réalisation des plombémies. Cette initiative a été arrêtée de fait au bout d'un an pour deux raisons :
• difficulté par manque de personnel pour suivre les Erap ;
• mauvais rendement en termes de plombémies réalisées par rapport à l'investissement initial.

L'arrivée des Crep conduit la région à évaluer si une exploitation des Crep dans un but de repérage des enfants à risque est faisable et si elle présente un intérêt.

Constitution d'un fichier des Erap dans les Hauts-de-Seine

La Ddass a mis en place en 2002 un fichier informatique des Erap. Les adresses étaient saisies après une sélection des dossiers dans lesquels apparaissait un risque significatif. En effet, les Erap ne présentant pas d'accessibilité au plomb étaient parfois envoyés par certains notaires « par sécurité » au Préfet ; d'autres dossiers ne présentaient pas de véritable risque, la présence de peinture au plomb y étant anecdotique. Ce fichier a été mis à jour et envoyé périodiquement au service départemental de PMI qui l'a mis à disposition des médecins des services de PMI de terrain. Ce fichier a l'avantage de renseigner les médecins sur la présence de plomb dans l'immeuble, sans toutefois que cette présence soit quantifiée (concentrations en plomb, importance des surfaces couvertes) et sans que le niveau d'accessibilité soit précisé.

Mise en place des Crep en 2006 : un dispositif en devenir

Les dispositions concernant la mise en œuvre du Crep entrent progressivement en vigueur depuis la rénovation du dispositif de lutte contre le saturnisme et la publication d'un décret et de plusieurs arrêtés le 25/04/2006 ; le nouveau dispositif sera pleinement applicable à compter du 12/08/2008. La circulaire interministérielle du 13 août 2007 relative au dispositif de lutte contre le saturnisme infantile reprécise les conditions d'application de l'ensemble de ces textes.

Effets attendus et limites du nouveau dispositif

À ce stade, le recul est insuffisant pour juger des effets potentiels de la mise en œuvre de ces nouvelles dispositions sur l'activité de dépistage, en particulier s'agissant de la gestion quotidienne du flux des dossiers, hors création de listes.

Au vu de l'expérience déjà acquise sur le traitement des Erap, l'efficacité du chaînage entre un Crep et la réalisation d'une action individuelle de dépistage dépend de deux facteurs principaux : la capacité d'analyse du risque des services sur des données brutes d'une part, les modalités de mise en œuvre de l'invitation au dépistage d'autre part.

Le premier facteur est lui-même conditionné par le volume et la qualité des documents qui sont transmis aux services, le croisement des informations recueillies devant permettre d'établir l'existence d'un risque d'exposition par la concomitance d'un danger (présence de plomb accessible en quantité) et d'une occupation (présence d'un mineur).

Sur ces points, par comparaison avec le dispositif antérieur, le volume des Crep à traiter par les services sera la résultante de deux effets antagonistes : l'élargissement de la zone géographique et l'extension du nombre de situations nécessitant un repérage du plomb (parties communes, mises en location, France entière) d'une part, et la restriction des motifs de transmission à l'autorité administrative, d'autre part, par la création de 5 facteurs de dégradation limitatifs.

Sur le plan de la qualité, le processus de certification des opérateurs prévu par l'article L271-6 du Code de la construction devrait permettre d'améliorer encore la fiabilité des Crep.

En revanche, le même écueil subsiste s'agissant de la contingence qui caractérise les informations recueillies sur l'occupation des lieux : coordonnées du propriétaire, coordonnées des occupants, statut d'occupation, présence de mineurs, statut du bien… De fait, l'étape indispensable de recherche et de validation des données, coûteuse en temps pour les services et souvent de faible efficacité (courriers de sollicitation, gestion des non-réponses, question de l'égalité de traitement des propriétaires...) est conservée dans son principe.

Le second facteur influant l'efficacité du chaînage entre le Crep et la réalisation du dépistage individuel est lié aux modalités concrètes de mise en œuvre de l'invitation aux familles concernées (style employé dans les courriers, contacts avec le médecin prescripteur, visites à domicile...).

Aucune évolution n'est apportée sur ce point par la réglementation du 26/04/2006. L'acte de dépistage se positionne essentiellement dans une logique réglementaire de mise en œuvre des mesures d'urgence. De fait, l'hétérogénéité observée en matière de chaînage, selon les départements, dans les suites données aux Erap, risque de se perpétuer avec les Crep.

La réalisation effective du dépistage d'un enfant d'une famille demeure *in fine* l'aboutissement d'une succession d'agissements opiniâtres plus que réglementaires, soumis à la variabilité individuelle de perception du risque par les acteurs administratifs.

Toutefois, la mise en œuvre des dispositions de la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique devrait générer mécaniquement une augmentation du nombre de dépistages, par l'effet de la généralisation progressive de l'obligation de repérage du plomb (à l'ensemble du parc immobilier vendu, loué ou disposant de parties communes et construit antérieurement au 01/01/1949) associée à l'obligation d'information des

occupants par les propriétaires ou exploitants de locaux d'hébergement. En effet, le Crep doit être communiqué aux occupants et il lui est annexé une note officielle d'information qui a été définie par l'arrêté du 25 avril 2006. Cette note indique « Si vous craignez qu'il existe un risque pour votre santé ou celle de votre enfant, parlez-en à votre médecin (généraliste, pédiatre, médecin de protection maternelle et infantile, médecin scolaire) qui prescrira, s'il le juge utile, un dosage de plomb dans le sang (plombémie) ». Même sans accompagnement des Crep par l'administration, la multiplication des destinataires de cette note d'information devrait avoir un effet sur le dépistage.

En conclusion, en relation avec les informations aujourd'hui disponibles et les dispositifs mis en place, deux évolutions devraient être possibles à l'avenir :

• la fusion des listes de bâtiments « à risque » (identifiés à travers les procédures administratives les frappant ou les visites des inspecteurs de salubrité), de bâtiments « à Crep positif » et de bâtiments contaminés (avec dosages positifs) devrait être étudiée, cette fusion passant nécessairement par un important travail de classification des bâtiments, et surtout de mise à jour ;

• l'intégration de ce dispositif avec l'information de toutes les familles demeurant dans un bâtiment où une intoxication a fait l'objet d'une DO (dispositif Code santé publique). Le rapprochement des deux logiques pourrait permettre une amélioration du ciblage des bâtiments et des enfants exposés.

BIBLIOGRAPHIE

ARHANCET F. Lutte contre le saturnisme infantile: analyse de l'instruction des ERAP en Ardèche, comparaison et propositions d'amélioration. Mémoire ENSP Ingénieur d'Etudes Sanitaires Promotion 2005, 10p

BARBERY COURCOUX AL, ORLOWSKI JC, BRETIN P. Dépistage du saturnisme infantile à partir de l'habitat dans 3 communes des Hauts-de-Seine. Conseil Général des Hauts-de-Seine, Nanterre ; Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales des Hauts-de-Seine (Ddass), Nanterre. 1996 : 1-26

GINOT L, PEYR C, CHEYMOL J, FONTAINE A, BONJOUR M, et coll. Présence de plomb soluble dans les peintures et les poussières de bâtiments anciens: une étude de prévalence en région parisienne. *Rev Med Travail* 1994, **2** : 74-77

GINOT L, PEYR C, FONTAINE A, CHEYMOL J, BUISSON B, et coll. Dépistage du saturnisme infantile à partir de la recherche de plomb dans l'habitat: une étude en région parisienne. *Rev Epidémiologie et Santé Publique* 1995, **43** : 477-484

LAFFORGUE P, LAYLLE B. Évaluation de la mise en œuvre de l'arrêté préfectoral du 24 Octobre 2001 classant le département des Landes en zone à risque d'exposition au plomb. Service Santé Environnement de la Ddass des Landes, mars 2005

SERVICE SANTÉ ENVIRONNEMENT DE LA DDASS DE L'EURE. Lutte contre le saturnisme infantile – Bilan des actions engagées. Rapport au Conseil Départemental d'Hygiène, octobre 2005, p 4

TRICARD D. Lutte contre le saturnisme infantile lié à l'habitat indigne. Résultats de l'enquête conduite dans 25 départements sur les suites données aux ERAP. Rapport IGAS, avril 2004, p 9

12

Stratégies fondées sur le risque lié aux sites industriels

Les activités industrielles d'extraction, de traitement et d'utilisation du plomb provoquent le rejet de dérivés du plomb dans l'environnement (InVS, 2002 ; Laperche et coll., 2004). Il s'agit principalement de rejets atmosphériques sous forme particulaire, qui peuvent être canalisés ou diffus, et dont les retombées vont provoquer une pollution des sols environnant la source d'émission. La mobilisation des poussières extérieures liée à l'activité des installations ne doit pas non plus être négligée : déplacement de camions, retour des travailleurs au domicile (Roscoe et coll., 1999), réenvol de tas de minerai ou de déchets. Les émissions dans les eaux de surface ou les eaux souterraines sont généralement faibles.

Le plomb contenu dans le sol et les poussières est accessible aux jeunes enfants qui peuvent absorber de façon habituelle plusieurs dizaines de milligrammes de poussières par jour (Duggan et Inskip, 1985 ; Lanphear et coll., 1998 ; Inserm, 1999). En effet, les jeunes enfants explorent leur environnement avec les mains et la bouche (Roels et coll., 1980 ; Tulve et coll., 2002 ; Nielsen et Kristiansen, 2005) et si l'inhalation peut constituer une voie d'apport significative autour des sites en activité, l'ingestion de sol et des poussières constituent chez l'enfant la voie d'absorption la plus importante (figure 12.1). La biodisponibilité (*National Research Council,* 2003) joue donc un rôle majeur dans l'exposition de l'enfant.

La contamination par le plomb des végétaux cultivés localement est généralement relativement faible, en comparaison d'autres métaux lourds comme le cadmium, mais peut être significative dans les cas de forte diffusion. Par ailleurs, des travaux américains ont montré que la contamination des aliments manipulés au cours des repas par les poussières du logement ou présentes sur les mains de l'enfant peut être significative (Freeman et coll., 1997 et 2001 ; Melnyk et coll., 2000).

Le groupe d'experts réuni par l'Inserm en 1999 a recommandé « un dépistage systématique des enfants dans les zones à risque (habitats dégradés ou sites industriels) identifiées par des enquêtes environnementales » (Inserm, 1999). L'application de ces recommandations aux enfants vivant autour de sites industriels nécessite :

• un recensement des sites potentiellement pollués en relation avec leur activité actuelle ou passée ;
• des mesures des concentrations de plomb dans les différents compartiments de l'environnement et une analyse de la pertinence de la mise en place d'un dépistage (InVS, 2002 ; Glorennec, 2006a ; Glorennec et coll., 2006 ; Glorennec et Declercq, 2007) ;
• la mise en place d'un programme de dépistage si cela est jugé pertinent (InVS, 2001).

Ces différentes activités ne peuvent être jugées acceptables sur un plan éthique que si des actions de prévention primaire, visant à réduire l'exposition de l'enfant aux dérivés du plomb, sont également mises en œuvre.

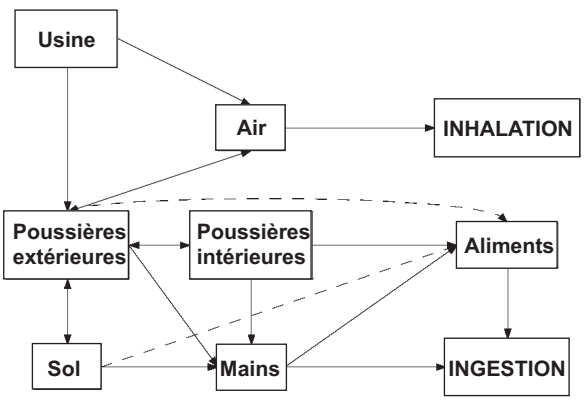


Figure 12.1 : Modalités d'exposition de l'enfant aux dérivés du plomb autour de sites industriels

Inventaire des sites industriels concernés

Un premier recensement des sites industriels concernés a été réalisé en 1999 par les Amis de la terre France (1999), sous forme d'un inventaire national (territoire métropolitain) et d'une cartographie des « industries transformant le plomb ». Le nombre de sites industriels concernés était estimé à environ 500. La Direction de la prévention de la pollution et des risques (DPPR) du ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement a lancé, le 20 septembre 1999, une enquête sur les installations classées de fabrication d'alliages, de valorisation des déchets métalliques ou manipulant du plomb, du cadmium ou du mercure[38] ce qui l'a conduite à établir une liste de 48 « établissements prioritai-

38. Circulaire du 19 janvier 2000 relative aux thèmes d'action nationale de l'inspection des installations classées pour l'année 2000. Paris : Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 2000 (http://aida.ineris.fr/textes/circulaires/text4096.htm)

res pour leurs rejets en plomb pour l'année 2000 »[39]. Cette liste a été ensuite élargie à l'ensemble des installations dont le flux global de plomb (émissions canalisées ou diffuses) était supérieur au seuil de collecte défini pour le recensement des principaux rejets industriels de France (300 kg/an) et toutes les installations pour lesquelles un impact sur la santé des riverains ou des salariés était « avéré », soit 61 établissements[40] présentés dans les tableaux 12.I et 12.II (voir également figure 12.2). L'action pluri-annuelle entreprise par la DPPR pour mieux connaître les émissions industrielles de plomb a été poursuivie durant les années ultérieures, en élargissant l'inventaire aux installations classées ayant cessé leur activité (voir par exemple le site du ministère de l'Écologie et du Développement durable : accueil/risques et pollutions/sites et sol pollués/les sites pollués au plomb). Le bilan publié en 2006 (Ministère de l'Écologie et du Développement durable, 2006) recense 387 « installations en fonctionnement ou ayant cessé récemment leur activité, pour lesquelles une contamination des sols par le plomb est possible du fait de leurs activités présentes ou passées ». À la fin du premier semestre 2006, des diagnostics devaient avoir été imposés par les préfets pour vérifier l'état des sols pour 316 installations (82 %). Au 1er mars 2006, des actions complémentaires avaient été engagées pour 150 installations (études complémentaires pour 83 sites, travaux et mesures de mise en sécurité pour 27 sites, mesures de surveillance environnementale, de surveillance à l'émission et de réduction des émissions pour 29 sites).

Le document du ministère de l'Écologie et du Développement durable (2006) ne présente pas la liste des installations concernées.

En ce qui concerne les sites anciens dont l'activité a été interrompue, une interrogation de la base de données Basol[41] sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif réalisée le 5 janvier 2007, permet de compter 695 sites en utilisant comme critère de requête « polluant : plomb » et 5 sites seulement en y ajoutant le critère « impact : santé ». Ces 5 sites sont :
- l'ancienne mine de fluorine de Nizerolles (03) ;
- l'usine Métal Blanc de Bourg-Fidèle (08) (site en activité) ;
- l'ancienne cartonnerie Voisin et Pascal de Fos-sur-Mer (13) ;
- le site de la Platinerie à Hayange (27) ;
- le site Metaleurop Nord de Noyelles-Godault (62).

39. Circulaire du 12 juillet 2000 relative au programme triennal d'action de l'inspection des installations classées des Drire. Note de doctrine de la DPPR sur les établissements prioritaires. Paris : Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 2000 (http://www.environnement.gouv.fr/IMG/bo/200010/A0100025.html)

40. Circulaire du 18 février 2002 relative à l'action nationale de l'inspection des installations classées pour l'année 2001. Réduction des pollutions par les métaux toxiques. Maîtrise des émissions diffuses. Liste des établissements prioritaires pour leurs rejets de plomb dans l'atmosphère Paris : Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 2002 (http://aida.ineris.fr/textes/circulaires/text4174.htm)

41. Adresse du site de la base de données Basol : http://basol.environnement.gouv.fr/accueil.php

Tableau 12.I : Liste des établissements classés prioritaires pour leurs rejets de plomb dans l'atmosphère*

Établissement	Secteur d'activité
SGE à Crouy (02)	Installation destinée à la fabrication du verre
Métal Blanc à Bourg Fidèle (08)	Installation de recyclage des batteries au plomb
Cristalleries Royales à Bayel (10)	Installation destinée à la fabrication du verre
SETCM à Meyreuil (13)	Installation de combustion
SOLLAC à Fos sur Mer (13)	Installation d'agglomération de minerai
SGE à Cognac (16)	Installation destinée à la fabrication du verre
Tamaris Industries à Alès (30)	Fonderie de métaux ferreux
Ugine à Laudun (30)	Aciérie électrique
STCM à Toulouse (31)	Installation de recyclage des batteries au plomb
BSN Glasspack à Vayres (33)	Installation destinée à la fabrication du verre
Ascométal Allevard à Le Cheylas (38)	Aciérie électrique
Marra Recycling à Pontcharra (38)	Installation de traitement de déchets métalliques
Wheelabrator à Le Cheylas (38)	Aciérie électrique
ADA à Tarnos (40)	Aciérie électrique
Usinor Industeel à Rive de Giers (42)	Aciérie électrique
BSN Glasspack à Veauche (42)	Installation destinée à la fabrication du verre
SGE à Saint Romain le Puy (42)	Installation destinée à la fabrication du verre
CFEC à Outarville (45)	Fabrication de piles ou accumulateurs
STCM - site B1 à Bazoches (45)	Installation de recyclage des batteries au plomb
STCM - site B2 à Bazoches (45)	Installation de recyclage des batteries au plomb
Sadefa à Fumel (47)	Fonderie de métaux ferreux
BSN Glasspack à Reims (51)	Installation destinée à la fabrication du verre
SGE à Oiry (51)	Installation destinée à la fabrication du verre
VMC à Reims (51)	Installation destinée à la fabrication du verre
SOREMO à Villiers le Sec (52)	Installation de fusion de métaux non ferreux
Valfond à St Dizier (52)	Fonderie de métaux ferreux
SAM à Neuves Maisons (54)	Aciérie électrique
St Gobain PAM à Pont-a-Mousson (54)	Installation d'agglomération de minerai
Ascométal à Hagondange (57)	Aciérie électrique
DELPHI à Sarreguemines (57)	Fabrication de piles ou accumulateurs
SOLLAC à Rombas (57)	Installation d'agglomération de minerai
Unimétal à Gandrange (57)	Aciérie électrique
Ascométal à Leffrinckoucke (59)	Aciérie électrique
Cappelle à Halluin (59)	Fabrication de pigments de peinture
CEAC à Lille (59)	Fabrication de piles ou accumulateurs
LME à Trith Saint Léger (59)	Aciérie électrique
Metaleurop à Escaudoeuvres (59)	Installation de recyclage des batteries au plomb
RDME à Grande Synthe (59)	Installation d'agglomération de minerai
SOLLAC à Grande Synthe (59)	Installation d'agglomération de minerai
V&M France à Saint Saulve (59)	Aciérie électrique
APSM à Brenouille (60)	Installation de recyclage des batteries au plomb

Le Plomb Français à Estrees St Denis (60)	Installation de traitement de déchets métalliques
Penarroya Oxide à Rieux (60)	Installation de fusion de métaux non ferreux
Ciments d'Origny à Dannes (62)	Cimenterie
Ciments d'Origny à Lumbres (62)	Cimenterie
Hawker à Arras (62)	Fabrication de piles ou accumulateurs
Metaleurop à Noyelles Godault (62)	Installation de fusion de métaux non ferreux
Ugine à Isbergues (62)	Aciérie électrique
BSN Verdôme à Puy Guillaume (63)	Installation destinée à la fabrication du verre
Metaleurop à Arnas (69)	Installation de recyclage des batteries au plomb
SGE à Chalon (71)	Installation destinée à la fabrication du verre
Ugine Savoie à Ugine (73)	Aciérie électrique
Promotrame à Longroy (76)	Installation de traitement de déchets métalliques
SAM à Montereau (77)	Aciérie électrique
Thomson Videoglass à Bagneaux (77)	Installation destinée à la fabrication du verre
ALPA à Gargenville (78)	Aciérie électrique
ITON à Bonnières (78)	Aciérie électrique
VOA à Albi (81)	Installation destinée à la fabrication du verre
BSN Glasspack à Gironcourt (88)	Installation destinée à la fabrication du verre
CEAC à Auxerre (89)	Fabrication de piles ou accumulateurs
CEAC à Nanterre (92)	Fabrication de piles ou accumulateurs

* Circulaire du 18 février 2002 relative à l'action nationale de l'inspection des installations classées pour l'année 2001. Réduction des pollutions par les métaux toxiques. Maîtrise des émissions diffuses. Liste des établissements prioritaires pour leurs rejets de plomb dans l'atmosphère. Paris, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 2002 (http://aida.ineris.fr/textes/circulaires/text4174.htm)

Tableau 12.II : Classement par secteur d'activité des établissements jugés prioritaires pour leurs rejets de plomb dans l'atmosphère*

Secteur d'activité	Nombre
Aciérie électrique	16
Installation destinée à la fabrication du verre	14
Installation de recyclage des batteries au plomb	7
Fabrication de piles ou accumulateurs	6
Installation d'agglomération de minerai	5
Fonderie de métaux ferreux	3
Installation de fusion de métaux non ferreux	3
Installation de traitement de déchets métalliques	3
Cimenterie	2
Fabrication de pigments de peinture	1
Installation de combustion	1
Total	61

* Circulaire du 18 février 2002 relative à l'action nationale de l'inspection des installations classées pour l'année 2001. Réduction des pollutions par les métaux toxiques. Maîtrise des émissions diffuses. Liste des établissements prioritaires pour leurs rejets de plomb dans l'atmosphère. Paris, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 2002 (http://aida.ineris.fr/textes/circulaires/text4174.htm)

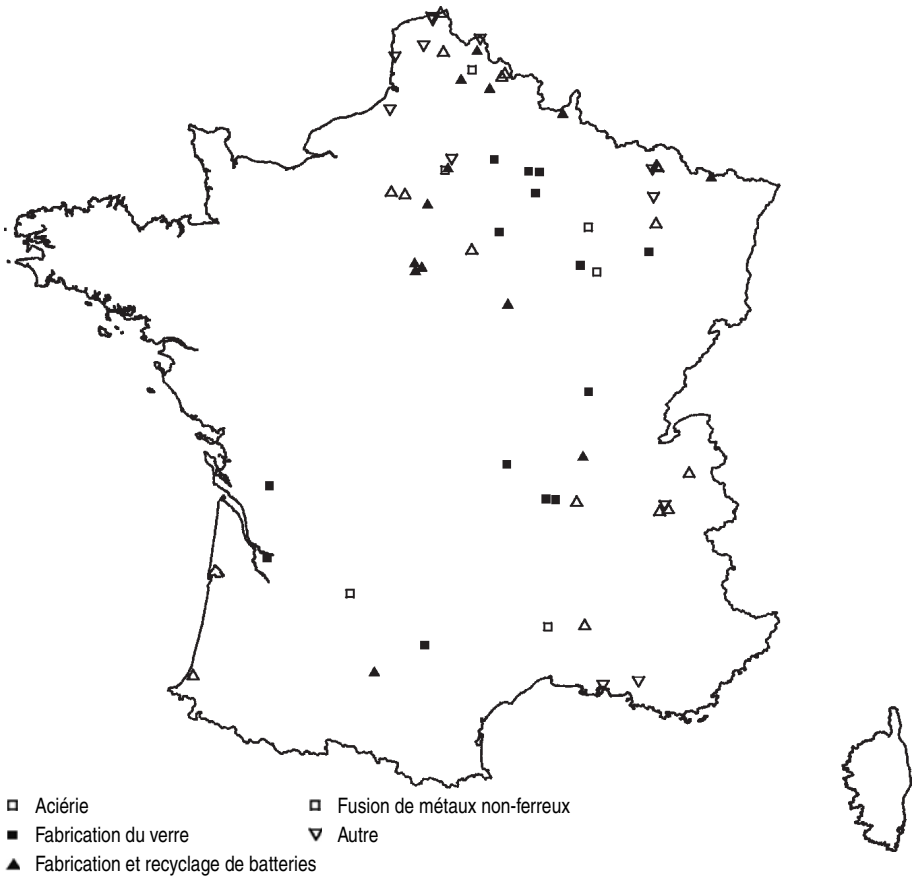


Figure 12.2 : Cartographie des établissements jugés prioritaires pour leurs rejets de plomb dans l'atmosphère

Circulaire du 18 février 2002 relative à l'action nationale de l'inspection des installations classées pour l'année 2001. Réduction des pollutions par les métaux toxiques. Maîtrise des émissions diffuses. Liste des établissements prioritaires pour leurs rejets de plomb dans l'atmosphère. Paris, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 2002 (http://aida.ineris.fr/textes/circulaires/text4174.htm)

Il n'a pas été possible d'interroger la base Basias[42], inventaire d'anciens sites industriels et activités de service selon une approche comparable car l'interface disponible ne le permet pas. Le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) a été chargé par le ministère de l'Écologie et du Développement durable de recenser les sites potentiellement concernés dans cette base de données[43].

42. Adresse du site de la base de données Basias : http://basias.brgm.fr/

43. Communication personnelle de Philippe Bretin (11 janvier 2007)

Commentaires sur les données disponibles en France

La consultation des différentes ressources documentaires sur le sujet est un exercice difficile et la séparation entre les sites en activité et les sites anciens n'est pas toujours évidente. Il s'avère en l'état impossible d'établir une liste fiable des installations dont l'activité actuelle ou passée pourrait jouer un rôle dans l'exposition des enfants riverains ou des enfants des travailleurs. Les efforts de la DPPR dans le recensement des sites devraient être encouragés et en particulier, la liste des 387 installations en activité ou dont l'activité a cessé récemment devrait être rendue disponible.

D'autre part, il conviendrait de suivre avec attention les résultats de l'étude pilote entreprise par la Cellule interrégionale d'épidémiologie (Cire) Nord sur le recensement systématique des sites industriels (en activité ou non) potentiellement pollués au plomb dans la région Nord-Pas-de-Calais à partir des bases administratives disponibles (Erouart et coll., 2006a et b) : Drire (base Gidic et connaissances des inspecteurs : 56 sites), Basol (32 sites), Basias (9 sites) et circulaires sus-mentionnées (1 site), soit un total de 100 sites sélectionnés. Le classement réalisé à partir des données disponibles sur les différents sites a conduit à considérer 21 sites méritant des investigations complémentaires (en cours).

En l'état actuel des connaissances, il paraît réaliste de penser que le nombre de sites potentiellement concernés en France métropolitaine est de plusieurs centaines.

Circonstances de déclenchement d'une campagne de dosage de la plombémie

La décision de réaliser une campagne de dosage de la plombémie devrait théoriquement être prise après évaluation de la contamination des différents compartiments de l'environnement (Laperche et coll., 2004) et analyse des résultats afin de juger de la pertinence de cette campagne. Ce jugement doit se baser sur une modélisation des plombémies attendues chez les enfants riverains du site et/ou dont les parents travaillent sur le site. Différents modèles peuvent être utilisés dans ce but (Glorennec et Declercq, 2007) :

- une relation empirique entre les concentrations dans les milieux, en particulier le sol, et la plombémie de l'enfant (Inserm, 1999) ;
- un modèle simple proposé par l'InVS (2002) ;
- un modèle toxicocinétique plus élaboré, comme le modèle IEUBK (*Integrated Exposure Uptake Biokinetic Model*) de l'*Environmental Protection Agency* (EPA) (White et coll., 1998), qui permet de prendre en compte la non linéarité de certains phénomènes toxicocinétiques.

Glorennec a examiné la performance de ces différentes méthodes et a montré l'intérêt du modèle InVS et du modèle IEUBK pour aider à la

décision (Glorennec et Declercq, 2007). Le choix des critères pour prendre la décision ou non de mettre en œuvre une campagne de dosage de la plombémie reste cependant délicat : nombre attendu de cas de saturnisme infantile ; effet sur la plombémie moyenne ou sur les plombémies maximales attendues ; à partir de combien de cas attendus ou de quel niveau de plombémie est-il raisonnable de décider une campagne ? De plus, la prise en compte des incertitudes, en particulier sur la biodisponibilité, paraît souhaitable pour guider la décision (Glorennec, 2006b). Enfin, la réalisation éventuelle d'une campagne de dosage de la plombémie ne devrait pas retarder la mise en œuvre des mesures de prévention primaire adéquates (traitement du site et de son environnement) (Laperche et coll., 2004).

Girard (2005) a étudié le cas de 27 sites industriels pour lesquels la question du déclenchement d'une éventuelle campagne de dosage de la plombémie s'est posée entre 2002 et 2005, en enquêtant auprès des Ddass. Pour 12 de ces sites, la méthodologie de l'InVS (2002) a été appliquée, parfois complétée par une modélisation des plombémies attendues avec le modèle IEUBK (White et coll., 1998) de l'EPA. Cette analyse, pour 6 sites, a conclu à la mise en place d'une campagne. Dans 2 sites, la mise en place d'une campagne n'a pas été jugée pertinente et, pour les 4 autres, l'analyse a mis en évidence la nécessité de réaliser des mesures environnementales complémentaires (voir par exemple, Prouvost et Declercq, 2003). En ce qui concerne les 15 autres sites, la décision de mettre en œuvre ou non une campagne a été prise dans 9 cas après analyse des résultats d'une évaluation des risques (ESR[44] ou EDR[45]) et dans 4 cas en l'absence de toute analyse préalable[46]. L'auteur pointe la confusion souvent présente entre les objectifs d'une évaluation quantitative des risques sanitaires (volet sanitaire d'une étude d'impact) qui peut conduire à des actions techniques de réduction des risques et ceux d'une analyse visant à évaluer la pertinence de la mise en place d'une campagne de dosage de la plombémie, et rappelle à juste titre que des actions techniques peuvent être justifiées même en l'absence de plombémie >100 µg/l.

Bilan des campagnes de dosage de la plombémie autour de sites industriels réalisées en France

Depuis 1995, 13 campagnes de dosages de la plombémie autour de sites industriels ont été réalisées en France et 5 993 enfants ont eu un dosage de

44. Évaluation simplifiée des risques
45. Évaluation détaillée des risques
46. Pour un cas, les informations n'ont pu être obtenues par l'auteur et pour un autre cas, la situation était à l'étude au moment de la rédaction.

la plombémie. Les résultats, chez les enfants de différentes classes d'âge, sont détaillés en fonction des différents sites industriels.

Usine Metaleurop-Nord, Noyelles-Godault, Pas-de-Calais

L'usine Metaleurop-Nord était implantée à Noyelles-Godault depuis 1894 et était la plus importante unité de fusion primaire d'Europe. Malgré une très importante réduction des émissions de plomb (de plus de 140 tonnes par an en rejets canalisés en 1978 à environ 20 tonnes en 2002), les émissions atmosphériques restaient importantes et étaient associées à une contamination importante et large des sols : la teneur en plomb dépassait 1 000 µg/g sur plus d'un km^2 autour du site. Une première campagne de dosage de la plombémie a été réalisée en 1995 dans le cadre de la mise en place d'un programme de prévention du saturnisme infantile, à l'initiative de la Ddass du Pas-de-Calais et de l'ORS Nord-Pas-de-Calais. Elle visait les enfants de 6 mois à 6 ans des 3 communes les plus proches du site. Cette campagne a touché 621 enfants, avec un taux de participation estimé à environ un tiers. Les résultats de cette campagne montrent que 13 % des enfants (soit 81 enfants) avaient une plombémie >100 µg/l ; à Evin-Malmaison, la commune sous les vents dominants, ce taux atteint 17 % (Declercq et coll., 1995).

Devant l'absence de relais par les professionnels de santé, la Ddass du Pas-de-Calais a conclu à la nécessité de mettre en place un dispostif actif pérenne pour assurer le dépistage du saturnisme infantile dans l'environnement du site. Un dispositif pilote, visant les enfants inscrits pour la première fois à l'école maternelle, a été expérimenté en 1999-2000 dans les 5 communes les plus proches du site. Parmi les 345 enfants visés, 270 (78,3 %) ont pu être touchés et parmi ceux-ci, 30 (11,1 %) avaient une plombémie >100 µg/l (31,9 % à Evin-Malmaison) (Declercq et Beaubois, 2000). Le dispositif a été renouvelé de manière pérenne à partir de 2001 et élargi à 4 communes du Nord, sur la base des résultats de mesures de concentration de plomb dans le sol[47].

Les résultats sont restés sensiblement comparables d'une campagne à l'autre (tableau 12.III) et ce malgré les mesures de réduction des émissions mises en œuvre (Declercq et coll., 2003). L'usine a cessé brutalement ses activités en janvier 2003. Dès la campagne suivante, durant l'année scolaire 2003-2004, une chute importante des plombémies a été observée (figure 12.3) : la prévalence du saturnisme infantile n'était plus que de 2,4 % dans les 5 communes du Pas-de-Calais (1,4 % dans l'ensemble des 9 communes visées par la campagne). La plombémie des enfants reste cependant plus élevée parmi les enfants à proximité du site (Declercq et coll., 2006). Une modélisation de l'exposition au plomb de l'enfant réalisée avant la fermeture du site à partir des données

47. L'usine UMICORE, fonderie de zinc qui utilise un procédé électro-métallurgique depuis le milieu des années 1970 est implantée à Auby (59), une de ces 4 communes.

environnementales disponibles avait montré l'importance du sol et des poussières dans l'exposition de l'enfant mais n'avait pas permis d'anticiper l'importance de la baisse des plombémies (Prouvost et coll., 2003). En plus de ce programme de dépistage, il faut signaler l'étude épidémiologique réalisée par l'équipe universitaire Santé-travail de Lille en 1996-1997, qui avait porté sur 200 enfants de 8 à 11 ans des 10 communes proches du site : 13 enfants (6,5 %) avaient une plombémie ≥ 100 µg/l (Leroyer et coll., 2000).

Tableau 12.III : Campagnes de dosage de la plombémie autour de sites industriels réalisées en France (1995-2006)

Site Localisation	Type d'activité	Année (nombre de communes)	Population visée (âges)	Nombre de plombémies (Pb) (%)	Pb ≥ 100 µg/l (%)	Moyenne[1] Pb (µg/l)	Pb max (µg/l)
Metaleurop-Nord Noyelles-Godault (62)	Fonderie de plomb	1995 (3)	6 mois–6 ans	621 (33)	91 (13,0)	48	395
		1999–2000 (5)	345 (2–4 ans)	270 (78,3)	30 (11,1)	52	479
		2001–2002 (5)	392 (2–4 ans)	342 (87,2)	34 (10,3)	49	225
		2002–2003 (5)	377 (2–4 ans)	307 (82,5)	34 (11,1)	52	251
		2003–2004 (5)	407 (2–4 ans)	332 (81,6)	8 (2,4)	33	119
		2003–2004 (9)	719 (2–4 ans)	576 (80,1)	8 (1,4)	30	119
		2004–2005 (5)	365 (2–4 ans)	300 (82,2)	6 (2,0)	26	247
		2004–2005 (9)	680 (2–4 ans)	535 (78,7)	10 (1,9)	25	247
		2005–2006 (3)	223 (2–4 ans)	199 (89,2)	1 (0,5)	34	117
		1996–1997 (10)	? (8–11 ans)	200	13 (6,5)	40	?
CFEC et STCM Outarville et Bazoches (45)	Fabrication et recyclage de batteries	1995–1996	? (6 mois–6 ans)	125	24 (19,2)	?	<210
		2001	? (6 mois–6 ans)	34	7 (20,6)	55,4	163
Métal Blanc Bourg-Fidèle (08)	Recyclage de batteries	1998	32 (1–11 ans)	96 (72,7)	21 (21,9)	78	265
		2000	67	29 (43,3)	2 (6,9)	(1–6 ans)	?
		2002	145 (1–11 ans)	97 (66,9)	11 (11,3)	?	201
						56	
TPC Seurre Seurre (21)	Composants électroniques	1999	355 (moins de 12 ans ?)	297 (83,7)	24 (8,1)	38,4	182
Metaleurop Arnas Arnas (69)	Recyclage de batteries	1999	? (moins de 13 ans ?)	626 (90)	16 (2,6)	39,5	150
			? (1–6 ans)	188	9 (4,8)	43,0	?
Trémuson-Plérin Trémuson, Plérin (22)	Ancienne mine	2001	?	29	1 (3,4)	?	?
Fonderie d'Us Dampont, Closeaux (95)	Ancienne fonderie	2003	37 (1–12 ans)	33 (89,2)	2 (6,1)	?	?
			27 (1–6 ans)	25 (92,6)	2 (8,0)	32,1	<200

La Poudrette Pavillons-sous-Bois (93)	Ancienne décharge	2004	? (1–10 ans)	196	0 (0,0)	14,4	94
CEAC Vierzon (18)	Fabrication de batteries	2004	?	10	0 (0,0)	?	?
CEAC Lille (59)	Fabrication de batteries	2003–2004	1 452 (4 mois–7 ans)	1 213 (83,5)	9 (0,7)	24,1	198
La Papeterie Saint-Laurent-le-Minier (30)	Ancien site minier	2005	73 (6 mois–17 ans)	41 (56,1)	2 (4,9)	Médiane < 10	<180
Tréfimétaux Couéron (44)	Ancienne fonderie	2005	100	64 (64,0)	0 (0,0)	?	?
Poteries Soufflenheim (67)	Poterie	2005	70	53 (75,7)	1 (1,9)	?	172

[1] Moyenne géométrique

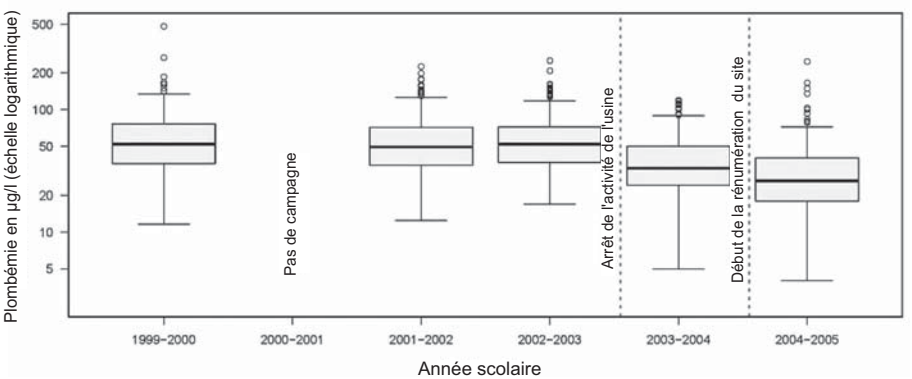


Figure 12.3 : Évolution des plombémies des enfants autour du site Metaleurop de Noyelles-Godault

Usines CFEC, Outarville et STCM, Bazoches-les-Gallerandes, Loiret

Une campagne de dosage de la plombémie a été réalisée en 1995-1996 auprès des enfants de 6 mois à 6 ans des salariés de 2 entreprises du Loiret, l'usine de fabrication de batteries CFEC d'Outarville et l'usine STCM de recyclage des batteries de Bazoches. Parmi les 125 enfants concernés par cette campagne, 24 (19,2 %) avaient une plombémie >100 µg/l (Laforest et coll., 1999). Une nouvelle campagne a été mise en œuvre en 2001 à l'initiative de la Cire Centre-Ouest : elle a concerné 34 enfants de 6 mois à 6 ans,

dont 7 (20,6 %) avaient une plombémie >100 µg/l (InVS, 2006 ; Bretin, 2007). Une nouvelle campagne a été mise en œuvre en 2001 à l'initiative de la Cire Centre-Ouest : elle a concerné 34 enfants de 6 mois à 6 ans, dont 7 (20,6 %) avaient une plombémie >100 µg/l (Ledrans et coll., 1999 ; InVS, 2006).

Usine Métal Blanc, Bourg-Fidèle, Ardennes

À la suite de la découverte d'une contamination des sols et des végétaux autour de l'usine de recyclage de batteries Métal Blanc de Bourg-Fidèle, une première campagne de dosage de la plombémie a été réalisée en 1998 auprès des 132 enfants de 1 à 11 ans résidant dans la commune ou dont l'un des parents travaillait sur le site. Parmi les 96 participants (72,7 %), 21 (21,9 %) avaient une plombémie >100 µg/l. En juin 2000, un dosage de la plombémie a été réalisé pour 29 enfants (43,3 % des 67 invités) qui n'avaient pas encore subi l'examen (nouveaux arrivants dans la commune, enfants de moins d'1 an ou n'ayant pas participé lors de la première campagne) : 2 enfants (6,9 %) avaient une plombémie >100 µg/l. Après la mise en place de mesures de réduction des émissions et de traitement du site, une nouvelle campagne a été réalisée en 2002 auprès des enfants de 1 à 11 ans habitant, scolarisés ou gardés dans la commune ou dont l'un des parents travaillait sur le site. Sur 145 enfants, 97 (66,9 %) ont participé à la campagne et 11 (11,3 %) avaient une plombémie >100 µg/l (Ledrans et coll., 1999 ; Schmitt et coll., 2002).

Usine TPC de Seurre, Côte d'Or

Après la découverte d'une pollution des sols par le plomb autour de l'usine de fabrication de composants électroniques de la sociéte TPC à Seurre (21), une campagne de dosage de la plombémie a été réalisée en 1999 auprès des enfants résidant, scolarisés ou gardés dans un périmètre déterminé à partir des données disponibles sur les concentrations de plomb dans le sol (soit 355 enfants visés). Un dosage de la plombémie a pu être réalisé pour 297 enfants de moins de 12 ans (83,7 %) : 24 enfants (8,1 %) avaient une plombémie >100 µg/l (InVS, 1999).

Usine Metaleurop, Arnas, Rhône

Après la constatation d'une contamination par le plomb des sols et des végétaux autour de l'usine Metaleurop d'Arnas (recyclage de batterie), une campagne de dosage de la plombémie a été réalisée parmi les enfants résidant, scolarisés ou gardés à moins d'1 km du site ou dont l'un des parents travaillait sur le site : la participation ne peut être établie précisément mais paraît

importante (probablement de l'ordre de 90 %). Sur 626 enfants, 16 (2,6 %) avaient une plombémie >100 µg/l (9 enfants sur 188 entre 1 et 6 ans soit 4,8 %) (Fabres et coll., 1999).

Ancien site minier de Trémuson-Plérin, Côtes d'Armor

Les résultats d'analyses environnementales et d'une modélisation de la plombémie attendue (Glorennec et Julien-Robert, 2001) dans la population riveraine de l'ancien site minier du village « Les Mines », près des communes de Trémuson et Plérin dans les Côtes d'Armor, ont conduit à la mise en œuvre d'une campagne de dosage de la plombémie en 2001. Parmi 29 enfants, un enfant (3,4 %) avait une plombémie >100 µg/l (InVS, 2006 ; Bretin, 2007).

Usine d'Us, Val d'Oise

Les résultats d'analyses de plomb dans les sols et les végétaux autour de l'ancienne fonderie d'Us, dont l'activité avait cessé en 2000, ont motivé la réalisation d'une campagne de dosage de la plombémie. Cette campagne concernait théoriquement les enfants de 6 ans ou moins des 2 hameaux situés à moins de 500 m du site (soit 27 enfants), mais la présentation publique du dispositif a indiqué que les enfants de plus de 6 ans seraient également accueillis. Finalement, un dosage de la plombémie a été réalisé pour 33 des 37 enfants de 12 ans ou moins (89,2 %), et pour 25 enfants de 6 ans ou moins sur 27 (92,6 %). Sur 33 enfants, 2 (6,1 %) avaient une plombémie >100 µg/l, soit 2 enfants sur 25 de moins de 6 ans (8,0 %) (Ddass du Val d'Oise, 2003).

Site de la Poudrette, Pavillons-sous-Bois, Seine-Saint-Denis

À la suite des résultats d'une Évaluation détaillée des risques (EDR) autour de l'ancienne décharge de la Poudrette, à Pavillons-sous-bois, un dosage de la plombémie a été réalisé parmi 196 enfants de 1 à 10 ans. Aucun enfant n'avait de plombémie >100 µg/l (Bretin, 2007).

Usine CEAC de Vierzon, Cher

Un dosage de la plombémie a été réalisé chez 10 enfants résidant à proximité de l'usine de fabrication de batteries CEAC de Vierzon en 2004 : aucun enfant n'avait de plombémie >100 µg/l (Bretin, 2007).

Usine CEAC de Lille, Nord

Sur une initiative de l'équipe universitaire Santé-travail de Lille, une campagne de dosage de la plombémie a été réalisée entre novembre 2003 et

décembre 2004 parmi les enfants de moins de 7 ans scolarisés dans les 12 écoles maternelles ou accueillis dans les 2 crèches situées dans un rayon d'1 km autour de l'usine de fabrication de batteries CEAC de Lille. Le dosage a pu être réalisé pour 1 213 enfants sur 1 452 (83,5 %). Seulement 9 enfants (0,7 %) avaient une plombémie >100 µg/l (Nisse et coll., 2005), alors que les résultats des analyses de plomb dans le sol et les poussières témoignaient d'une contamination significative mais très hétérogène, probablement en relation avec des sources multiples de contamination.

Site minier de Saint-Laurent-le-Minier, Gard

Après la découverte en 2004 d'une contamination des sols par le plomb (et d'autres contaminants comme l'arsenic) autour de l'ancien site minier de La Papeterie, une modélisation de la plombémie attendue selon la méthodologie proposée par l'InVS (2002) a été réalisée et ses résultats ont motivé une campagne de dosage de la plombémie auprès de tous les enfants et adolescents (6 mois-17 ans) et des femmes enceintes ou allaitantes domiciliés dans la commune de Saint-Laurent-le-Minier. En ce qui concerne les enfants, la plombémie a pu être mesurée pour 41 (16 enfants de moins de 7 ans) sur 73 (56,1 % pour l'ensemble des enfants et 80 % des enfants de moins de 7 ans). Deux enfants (4,9 %), tous les deux âgés de moins de 7 ans (soit 12,5 % dans cette classe d'âge), avaient une plombémie >100 µg/l. Une femme enceinte et 2 femmes allaitantes ont participé à la campagne et avaient toutes les 3 une plombémie inférieure à 100 µg/l (Cicchelero, 2006).

Ancienne fonderie de Couéron, Loire-Atlantique

Une campagne de dosage de la plombémie a été réalisée, en 2005, auprès de 64 enfants vivant à proximité d'une ancienne fonderie de plomb puis de cuivre (fermée en 1989) : aucun enfant n'avait une plombémie >100 µg/l (Bretin, 2007).

Poteries de Soufflenheim, Bas-Rhin

Après signalement de 3 cas de saturnisme à la Ddass, 53 enfants (au départ des enfants de potiers mais en fait 2 classes d'école maternelle, soit 70 enfants) ont subi un dosage de la plombémie, en 2005. Un seul enfant (1,9 %) avait une plombémie >100 µg/l (plombémie maximale : 172 µg/l) (Girard, 2005 ; Bretin, 2007).

Commentaires du bilan des campagnes de dépistage

En termes d'évaluation de la prévalence du saturnisme infantile autour de sites industriels, entre 1995 et 2006, 5 993 enfants riverains de 13 sites industriels[48] (dont plus de la moitié autour du site Metaleurop de Noyelles-Godault) ont subi un dosage de la plombémie. Pour 341 de ces enfants (soit 5,7 %), la plombémie était >100 µg/l[49].

Ces résultats témoignent d'un effort important pour mieux connaître l'imprégnation par le plomb des jeunes enfants autour des sites industriels. Cependant, étant donné le nombre de sites potentiellement concernés (probablement de l'ordre de plusieurs centaines) et le caractère non systématique des activités de dosage de la plombémie, ces données ne peuvent prétendre à l'exhaustivité. Elles ne permettent donc pas d'estimer le nombre d'enfants concernés en France, en l'absence de données sur les effectifs d'enfants riverains de sites industriels et en raison de probables variations importantes dans les circonstances ou les modalités d'exposition (site en activité ou non, type d'activité, quantités rejetées, modalités de rejets).

Ces résultats confirment l'impact de ces installations sur l'imprégnation en plomb des enfants, même si les résultats observés ne sont pas toujours aussi préoccupants que ce qui a été observé autour du site Metaleurop de Noyelles-Godault avant la cessation des activités ou autour du site Métal Blanc de Bourg-Fidèle et si les niveaux de plombémie atteints restent inférieurs à ce qui a pu être observé lors de contaminations liées aux peintures au plomb dans un habitat dégradé ou autour de sites industriels de l'est de l'Union européenne (voir par exemple, Fischer et coll., 2002). Autour des sites industriels, les enfants habitant le plus près du site et/ou dont un des parents travaille sur le site ont généralement une plombémie significativement plus élevée, ce qui confirme le rôle du site industriel comme source d'exposition. Cependant, les données environnementales disponibles au cours de ces différentes campagnes n'ont pas permis d'analyser les relations entre concentration en plomb dans le sol et plombémie de l'enfant, comme cela a pu être fait dans des travaux américains (Lanphear et coll., 1998) ou australiens (Willmore et coll., 2006).

En ce qui concerne la qualification qu'il convient de donner à ces campagnes de dosage de la plombémie, le terme de dépistage peut paraître le plus souvent inadéquat, si on se réfère aux critères de l'OMS (Wilson et Junger, 1968), en particulier au critère de continuité (Oberlé et coll., 2006). En effet, à l'exception des activités mises en place autour du site Metaleurop de Noyelles-Godault, qui ont pu bénéficier d'une pérennité relative depuis le milieu des années 1990, la plupart des activités décrites ont été ponctuelles.

48. Parmi ces 13 sites, 6 sites représentent 7 des 61 sites mentionnés dans la circulaire du 18 février 2002.

49. Dont 221 autour du site Metaleurop de Noyelles-Godault, soit 64,8 % du total des enfants dépistés avec une plombémie ≥ 100 µg/l.

L'examen des documents décrivant ces activités, quand il a été possible, confirme que si la prise en charge des cas dépistés a bien été prévue et mise en œuvre, les objectifs présentés sont le plus souvent de nature cognitive et visent à apprécier la prévalence du saturnisme dans l'environnement de sites (cf. ci-dessus). Il semble que la plupart du temps les résultats obtenus aient été alors utilisés, au moins partiellement, dans l'évaluation et la gestion des risques sanitaires autour de ces sites, ce qui n'est pas sans poser un certain nombre de problèmes. L'absence ou le nombre jugé faible de cas de saturnisme caractérisé (plombémie ≥ 100 µg/l) a pu parfois entrer en contradiction avec les résultats d'une évaluation quantitative des risques sanitaires et éventuellement faire renoncer à imposer des mesures de prévention, cela alors même que l'impact de l'activité sur l'imprégnation par le plomb des enfants riverains pouvait être objectivé et que des effets sur la santé des dérivés du plomb ont pu être observés à des niveaux de plombémie inférieurs à 100 µg/l (Canfield et coll., 2003 ; Lanphear et coll., 2005). La gestion des risques autour de ces sites ne doit donc pas reposer uniquement sur l'utilisation de la valeur de 100 µg/l qui n'est pas une valeur seuil de plombémie mais un niveau justifiant une prise en charge individuelle de l'enfant. D'autre part, il nous paraît inacceptable d'utiliser la réalisation d'un examen invasif chez des jeunes enfants comme seule base pour guider la gestion des risques autour de ce type d'installation ou comme seule réponse aux inquiétudes de la population.

Enfin, la réalisation de campagnes d'évaluation de plombémies a pu être utilisée dans une optique de surveillance et d'évaluation des mesures de prévention. Cela ne va pas non plus sans poser un certain nombre de problèmes : prise en compte des facteurs de confusion, limitations statistiques (Mushak, 2003 ; Lorenzana et coll., 2003). Ainsi, les campagnes répétées autour du site Métal Blanc de Bourg-Fidèle (Schmitt et coll., 2002) ont montré une baisse moyenne des plombémies sans pouvoir réellement conclure sur l'effet des mesures de prévention mises en œuvre. Les campagnes répétées autour du site Metaleurop de Noyelles-Godault ont permis d'observer une remarquable stabilité des plombémies des enfants malgré le déploiement d'un certain nombre de mesures de prévention, dont l'efficacité pouvait donc être jugée insuffisante. En revanche, la cessation des activités du site en janvier s'est accompagnée d'une brusque chute des plombémies, qui n'avait pas été anticipée à partir d'une modélisation de l'exposition de l'enfant (Prouvost et coll., 2003). Hilts (2003) a également observé une baisse des plombémies des enfants autour du site de Trail (Colombie Britannique), après réduction des émissions, qui était plus importante que ne l'avait prévu un exercice de modélisation.

En conclusion, ces résultats discordants pointent la nécessité, pour réduire l'exposition au plomb des enfants, de mieux connaître les modalités de contamination des enfants autour des sites industriels et en particulier d'identifier les sources les plus actives de plomb mobile et biodisponible.

BIBLIOGRAPHIE

AMIS DE LA TERRE FRANCE. L'inventaire national des industries utilisant le plomb. [En ligne] 1999 http://www.amisdelaterre.org/article.php3?id_article=386 (page consultée en avril 2007)

BRETIN P. Enquêtes de prévalence et campagnes de dépistage du saturnisme en France. [En ligne] Paris: Institut de veille sanitaire, 2007 http://www.invs.sante.fr/surveillance/saturnisme/synthese_enquetes.xls (page consultée le 5 janvier 2007)

CANFIELD RL, HENDERSON CR JR, CORY-SLECHTA DA, COX C, JUSKO TA, LANPHEAR BP. Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 10 microg per deciliter. *N Engl J Med* 2003, **348** : 1517–1526

CICCHELERO V. Dépistage du saturnisme dans la commune de Saint-Laurent-le-Minier (Gard), mai 2005. Institut de Veille Sanitaire, Saint-Maurice, 2006

DDASS DU VAL D'OISE. Dépistage du saturnisme infantile organisé autour de l'ancienne fonderie d'Us en septembre 2003. Rapport final – 6 octobre 2003. Ddass du Val d'Oise, 2003

DECLERCQ C, BEAUBOIS M. Programme de dépistage du saturnisme infantile autour du site Metaleurop de Noyelles-Godault. Bilan de la campagne 1999-2000. Lille : ORS Nord-Pas-de-Calais, 2000

DECLERCQ C, SPINOSI L, VANDENBERGUE A, LELEU C, ROGEZ P, et coll. Bilan du programme de prévention du saturnisme infantile du département du Pas-de-Calais. La Madeleine: ORS Nord-Pas-de-Calais, 1995

DECLERCQ C, LADRIÈRE L, BRIGAUD T, LECLERCQ M, HAGUENOER JM. Programme de dépistage du saturnisme infantile autour du site Metaleurop de Noyelles-Godault. Bilan de la campagne 2001–2002. Lille : ORS Nord-Pas-de-Calais, 2003

DECLERCQ C, PROUVOST H, LADRIÈRE L, BRIGAUD L, LABAT L, HAGUENOER JM. Children's blood lead levels around a primary lead smelter in northern France (Poster). International Conference on Environmental Epidemiology and Exposure, ISEE/ISEA, Paris, september 2-6, 2006

DUGGAN MJ, INSKIP MP. Childhood exposure to lead in surface dust and soil: a community health problem. *Pub Health Rev* 1985, **13** : 1-54

EROUART S, PREDA C, HEYMAN C. Clustering of lead-emitting industries with respect to the risk of infantile lead poisoning (Poster). International Conference on Environmental Epidemiology and Exposure, ISEE/ISEA, Paris, september 2-6, 2006a

EROUART S, PREDA C, HEYMAN C. Classification des sites industriels potentiellement pollués au plomb dans la région Nord-Pas-de-Calais (Poster). Journées Scientifiques de l'Institut de Veille Sanitaire, Paris, 29-30 novembre, 2006b

FABRES B, HELYNCK B, SAVIUC P. Évaluation de l'exposition des enfants au plomb émis par l'usine Metaleurop à Arnas. Résultats du dépistage des imprégnations au plomb et de l'analyse des facteurs de risques. Cire Rhône-Alpes et Auvergne, 1999

FISCHER AB, GEORGIEVA R, NIKOLOVA J, BAIRONA A, HRISTEVA V, PENKOV D , ALANDJISK. Health risk for children from lead and cadmium near a non-ferrous smelter in Bulgaria. *Int J Hyg Environ Health* 2002, **205** : 1-14

FREEMAN NCG, ETTINGER A, BERRY M, RHOADS G. Hygiene- and food-related behaviours associated with blood lead levels of young children from lead-contaminated homes. *J Expo Anal Environ Epidemiol* 1997, **7** : 103-118

FREEMAN NCG, SHELDON L, JIMENEZ M, MELNYK L, PELLIZZARI E, BERRY M. Contribution of children's activities to lead contamination of food. *J Expo Anal Environ Epidemiol* 2001, **11** : 407-413

GIRARD D. Dépistage du saturnisme infantile autour de sites industriels: évaluation des guides InVS et de leur utilisation. Mémoire d'ingénieur du génie sanitaire. École Nationale de Santé Publique, Rennes, 2005

GLORENNEC P. Aide à la décision d'un dépistage systématique du saturnisme infantile autour des sites industriels en France (Thèse). École Nationale de Santé Publique, Rennes, 2006a

GLORENNEC P. Analysis and reduction of the uncertainty of the assessment of children's lead exposure around an old mine. *Environ Res* 2006b, **100** : 150–158

GLORENNEC P, JULIEN-ROBERT C. Évaluation de l'exposition au plomb des populations infantiles résidant autour des anciennes mines de Trémuson (hameau Les Mines–Côtes d'Armor) et recommandations pour la mise en place d'un dépistage du saturnisme. Cire Ouest/Ddass des Côtes d'Armor, 2001

GLORENNEC P, DECLERCQ C. Performance of several decision support tools for determining the need for systematic screening of childhood lead poisoning around industrial sites. *Eur J Public Health* 2007, **17** : 42-52

GLORENNEC P, LEDRANS M, FABRES B. Déclenchement d'un dépistage systématique autour des sites industriels. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2006, **54** : 117-125

HILTS SR. Effect of smelter emission reductions on children's blood lead levels. *Sci Total Environ* 2003, **303** : 51–58

INSERM (INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ ET LA RECHERCHE MÉDICALE). Plomb dans l'environnement. Quels risques pour la santé? Collection Expertise Collective, Les Éditions Inserm, Paris, 1999 : 461p

INVS. Évaluation de l'imprégnation saturnine des enfants exposés aux polluants émis par l'usine TPC à Seurre. Institut de Veille Sanitaire, Saint-Maurice, 1999

INVS. 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. Institut de Veille Sanitaire, Saint-Maurice, 2002

INVS. Dépistage du saturnisme infantile autour des sources industrielles de plomb. Tome 2. Organisation des programmes de dépistage et évaluation de l'efficacité des mesures de prévention. Institut de Veille Sanitaire, Saint-Maurice, 2001

INVS. Dépistage du saturnisme de l'enfant en France de 1995 à 2002. Institut de Veille Sanitaire, Saint-Maurice, 2006

LAFOREST L, ANNINO MC, ALLUARD A, PRECAUSTA D, VAN DEN WIELE F, ALBOUY J, JEHANNO F. Étude épidémiologique de la contamination au plomb des enfants de salariés professionnellement exposés. *Rev Epidemiol Sante Publique* 1999, **47** : 433-441

LANPHEAR BP, MATTE TD, ROGERS J, CLIKNER RP, DIETZ B, et coll. The contribution of lead-contaminated house dust and residential soil to children's blood lead levels. A pooled analysis of 12 epidemiologic studies. *Environ Res* 1998, **A79** : 51-68

LANPHEAR BP, HORNUNG R, KHOURY J, YOLTON K, BAGHURST P, et coll. Low-level environmental lead exposure and children's intellectual function : an international pooled analysis. *Environ Health Perspect* 2005, **113** : 894-899

LAPERCHE V, DICTOR MC, CLOZEL-LELOUP B, BARANGER P. Guide méthodologique du plomb appliqué à la gestion des sites et des sols pollués. BRGM, Orléans, 2004

LEDRANS M, LE GOASTER C, JOUAN M. Évaluation de l'exposition des enfants aux polluants émis par l'usine Métal Blanc à Bourg-Fidèle, dépistage des imprégnations saturnines excessives et estimation des imprégnations par l'arsenic et le cadmium. Réseau National de Santé Publique, Saint-Maurice, 1999

LEROYER A, NISSE C, HÉMON D, GRUCHOCIAK A, SALOMEZ JL, HAGUENOER JM. Environmental lead exposure in a population of children in Northern France: factors affecting lead burden. *Am J Ind Med* 2000, **38** : 281-289

LORENZANA RM, TROAST R, MASTRIANO M, FOLLANSBEE MH, DIAMOND GL. Lead intervention and pediatric blood lead levels at hazardous waste sites. *J Toxicol Environ Health* 2003, **66** : 871-893

MELNYK LJ, BERRY M, SHELDON LS, FREEMAN NCG, PELLIZZARI ED, KINMAN RN. Dietary exposure of children in leadladen environments. *J Expo Anal Environ Epidemiol* 2000, **10** : 723-731

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE. Connaissance des impacts liés au plomb d'origine industrielle dans les sols: action pluriannuelle. [En ligne] Paris: Ministère de l'écologie et du développement durable, 2006 http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/doc/fiche_action_25_solspolluesauplomb_7mars2006_dg.doc (page consultée le 13 avril 2007)

MUSHAK P. Lead remediation and changes in human lead exposure : some physiological and biokinetic dimensions. *Sci Total Environ* 2003, **303** : 35-50

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Bioavailability of contaminants in soils and sediments. Processes, tools and applications. Committee on bioavailability of contaminants in soils and sediments. Water science and technology board, Division on earth and life studies, National Research Council. The National Academies Press, Washington, 2003

NIELSEN JB, KRISTIANSEN J. Remediation of soil from lead-contaminated kindergartes reduces the amount of lead adhering to children's hands. *J Expo Anal Environ Epidemiol* 2005, **15** : 1282-1288

NISSE C, DOUAY F, FOURRIER H, TONNEAU M. Évaluation de l'imprégnation par le plomb des jeunes enfants. Rapport final. Institut de Santé au Travail du Nord de la France, Lille, 2005

OBERLÉ D, BORG F, BOURDILLON F. État des lieux des dépistages et des examens systématiques prévus par des mesures législatives ou réglementaires en France. *Revue Française de l'Assurance Maladie* 2006, **37** : 109-116

PROUVOST H, DECLERCQ C. Évaluation de la pertinence de la mise en place d'un dépistage du saturnisme autour du site Metaleurop d'Escaudoeuvres. Lille : ORS Nord-Pas-de-Calais, 2003

PROUVOST H, DECLERCQ C, HEYMAN C, ROGER C. Contribution des différentes voies d'exposition au plomb et au cadmium de la population vivant dans le secteur de Noyelles-Godault et Auby. Lille/ORS Nord - Pas-de-Calais, 2003

ROELS HA, BUCHET JP, LAUWERYS R, BRUAUX P, CLAEYS-THOREAU F, et coll. Exposure to lead by the oral and the plumonary routes of children living in the vicinity of a primary lead smelter. *Environ Res* 1980, **22** : 81-94

ROSCOE RJ, GITTLEMAN JL, DEDDENS JA, PETERSEN MR, HALPERIN WE. Blood lead levels among children of leadexposed workers: a meta-analysis. *Am J Ind Med* 1999, **36** : 475–481

SCHMITT M, DESHAYES F, FRADET MR, COQUET S, BRUN N, HUMBERT B. Nouvelle enquête sur l'imprégnation saturnine des enfants à Bourg-Fidèle. Drass de Lorraine/ Cire Est/Ddass des Ardennes, 2002 : 1-42

TULVE NS, SUGGS JC, MCCURDY T, COHEN-HUBAL EA, MOYA J. Frequency of mouthing behavior in young children. *J Expo Anal Environ Epidemiol* 2002, **12** : 259-264

WHITE PD, VAN LEEUWEN P, DAVIS BD, MADDALONI M, HOGAN KA, et coll. The conceptual structure of the integrated exposure uptake biokinetic model for lead in children. *Environ Health Perspect* 1998, **106** : 1513-1530

WILLMORE A, SLADDEN T, BATES L, DALTON CB. Use of a geographic information system to track smelter-related lead exposures in children: North Lake Macquarie, Australia, 1991-2002. *Int J Health Geogr* 2006, **19** : 30

WILSON J, JUNGER G. Principles and practice of screening for disease. OMS Genève, 1968

13

Stratégies fondées sur des zones à risque hydrique

Peu de dépistages fondés sur le risque hydrique ont été réalisés en France. Ils sont pour la plupart déjà anciens (1994 dans les Vosges, 1995 à Corte, 1998 en Auvergne). Le plus récent est celui mené en Haute-Saône en 2002-2003 (figure 13.1).

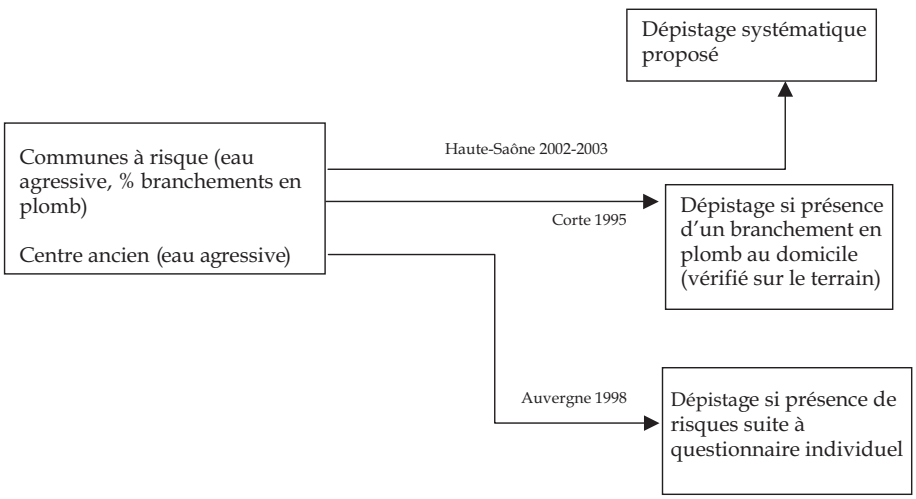


Figure 13.1 : Entrée par zones à risque hydrique

Méthodes de sélection des zones et des enfants

En 1994, Thiriat-Delon et coll. (1994) dans une étude réalisée dans 15 communes du département des Vosges préalablement sélectionnées sur le caractère agressif de l'eau (les eaux douces peu minéralisées, présentant un faible pH ont tendance à solubiliser le plomb des canalisations), auprès d'enfants de 1 à 6 ans résidant dans un habitat antérieur à 1965, ont mis en évidence :

27 enfants (29 %) avec une plombémie supérieure à 150 µg/l et pour 15 d'entre eux une plombémie comprise entre 200 et 449 µg/l ; une concentration de plomb dans l'eau supérieure à 50 g/l dans l'habitat de 58 % des enfants ayant une plombémie supérieure à 150 µg/l.

Tous les enfants du centre ancien de Corte (Haute-Corse), âgés de 6 mois à 6 ans et habitant des immeubles raccordés par un branchement en plomb ont été recensés en 1995 et un dosage de leur plombémie leur a été proposé. L'action intégrait un questionnaire sur les sources potentielles de plomb présentes dans l'environnement de l'enfant, notamment sur leur consommation d'eau du réseau, et des prélèvements environnementaux. Trente-huit enfants sur 48 recensés ont bénéficié d'une prise de sang. Cinq enfants (13 %) avaient une plombémie comprise entre 100 et 150 µg/l. Tous les autres enfants étaient en dessous du seuil de 100. L'évaluation de l'exposition individuelle a été rendue complexe par la présence de plomb au niveau des peintures et par la difficulté d'obtenir une bonne estimation de l'apport hydrique (Ledrans et coll., 1997).

En Auvergne en 1998, les enfants de 4 ans ou 6 ans (bilan en école maternelle), habitant dans des communes avec eau agressive et des communes dont l'habitat était jugé à risque ont été sélectionnés ; un questionnaire individuel a été renseigné auprès des parents et une proposition de plombémie a été faite pour les enfants qui présentaient au moins 2 facteurs de risque. Cette action a permis de doser 321 plombémies, dont 12 (3,7 %) étaient supérieures à 100 µg/l. La plombémie maximale était de 273 µg/l. Les valeurs prédictives positives des facteurs de risque des enfants testés étaient les plus élevées pour les facteurs : autres personnes intoxiquées dans l'entourage, pica, logement en rénovation. Cette campagne a été jugée trop lourde pour être reconduite. Elle a surtout permis aux autorités sanitaires locales de mettre en évidence la réalité du risque lié aux peintures.

En Haute-Saône, tous les enfants scolarisés en première année de maternelle dans des communes ayant au moins 40 % de branchements en plomb, avec dureté de l'eau < 10°F[50], ont été sélectionnés. Les résultats de cette étude plus récente sont présentés ci-après.

Examen détaillé du dépistage du saturnisme infantile en Haute-Saône

Ce département est situé sur le versant est du massif des Vosges. Une partie de ses réseaux publics d'alimentation en eau délivre une eau très douce,

50. Degré français

acide et agressive vis-à-vis des métaux, tendant à dissoudre ceux des canalisations. Cette particularité se retrouve également dans le département des Vosges où quelques cas de saturnisme d'origine hydrique avaient été dépistés dans les années 1995-2002 (Cellule interrégionale d'épidémiologie de l'Est, 2006). Le protocole de la campagne en Haute-Saône est consultable sur le RESE et les résultats ont été présenté au Comité de pilotage interrégional Alsace-Franche-Comté (Comité de pilotage Alsace Franche-Comté, 2003 ; Nourry et Marquand, 2005).

Contexte

La décision de mise en place d'une campagne de dépistage à l'échelon du département a fait suite à la survenue de deux cas de saturnisme d'origine hydrique en 2001 chez un couple d'adultes. Ce couple avait des plombémies très élevées (>650 µg/l). Leur seule source de contamination retrouvée lors de l'enquête environnementale, était l'eau du robinet (variant de 900 µg/l au 1er jet à 100 µg/l en eau courante) de leur domicile. La présence d'une concentration en plomb hydrique s'expliquait d'une part, par l'agressivité de l'eau distribuée dans cette commune et, d'autre part, par un raccordement en plomb entre le réseau d'eau public et le réseau privé (à l'intérieur du domicile aucune canalisation n'était en plomb). L'existence d'autres communes à l'eau agressive et avec des branchements en plomb a conduit à la mise en place d'une campagne de dépistage fondée sur le risque hydrique.

Le dépistage qui a concerné environ un tiers des enfants nés en 1999 dans le département était réalisé par les équipes de PMI du département à l'occasion de la visite médicale des enfants entrant en petite section de maternelle. Un questionnaire sur les facteurs de risque du saturnisme a été ajouté, une plombémie était proposée quelles que soient les réponses au questionnaire (le questionnaire n'avait pas pour objectif la sélection des enfants).

Résultats

Sur les 1 143 enfants vus par les médecins de PMI qui leur ont prescrit une plombémie, 516 ont bénéficié d'une plombémie (45 %) et 8 cas ont été dépistés (12 en tout avec la fratrie incluse ultérieurement) : dans 4 cas, le plomb hydrique était la seule source d'intoxication de l'enfant, dans 3 cas l'enfant avait une autre source de contamination (peinture au plomb) en plus de l'eau et dans un cas aucune source de contamination n'a été retrouvée. Le taux de prévalence des plombémies supérieures à 100 µg/l était de 1,6 % par rapport au nombre de plombémies réalisées (1 plombémie était supérieure à 250 µg/l : 270 µg/l). La comparaison des questionnaires des enfants prélevés de ceux non prélevés a mis en évidence des différences significatives dans la présence de facteurs de risque :

• plus de peintures dégradées chez les enfants prélevés (20 % *versus* 16 % ; p< 0,05), plus souvent parents propriétaires de leur logement (27 % *versus* 20 % ; p=0,001) et plus de logements construits avant 1948 (48 % *versus* 40 % ; p=0,001) ;
• en revanche, moins de conduites extérieures en plomb chez les enfants prélevés (9,5 %) par rapport aux autres (16 %) (p=0,05).

Cette campagne de dépistage a confirmé l'existence de cas de saturnisme d'origine hydrique chez l'enfant mais n'a pas été reconduite car très lourde à mettre en place. En revanche, les actions de prévention primaire (suppression des raccords en plomb, traitement de l'agressivité de l'eau) ont été privilégiées. Ces résultats ont permis d'avoir un levier d'action pour influencer les responsables des collectivités locales. La différence de répartition des facteurs de risque entre les enfants prélevés et les autres amène plusieurs remarques.

Tout d'abord, les questionnaires sont uniquement déclaratifs et la réponse à certains items n'est pas toujours connue de l'accompagnant de l'enfant. La plus forte proportion de conduites extérieures en plomb chez les enfants non dépistés, est sans doute un facteur de sous-estimation de la prévalence des cas de saturnisme d'origine hydrique dans ce département.

L'intérêt de cette campagne a été de mettre en évidence le risque hydrique dans un département où une partie des unités de distribution d'eau fournit une eau agressive et où il persiste des branchements en plomb. Cela a permis de sensibiliser les professionnels de santé du département à la problématique, mais l'impact réel de cette sensibilisation reste à mesurer. L'accent a été mis sur la sensibilisation des décideurs afin d'agir en prévention primaire, ce qui permet de résoudre le problème de façon globale. Mais les cas dépistés ont montré que la problématique peinture existe également et ne sera pas résolue par les actions sur l'eau.

En conclusion, dans les rares campagnes de dépistage réalisées récemment dans les zones où le risque d'exposition lié à l'eau de distribution agressive reste présent, on a pu montrer l'existence d'un lien entre la plombémie des enfants et l'eau du robinet. Toutefois, les taux d'enfants intoxiqués étaient plus faibles que ce qui était escompté, et le risque lié aux peintures expliquait une part des intoxications. Si la réalisation de campagnes spécifiques de dépistage sur des populations d'enfants exposés au risque hydrique peut être discutée, la prise en compte du risque hydrique dans le cadre du repérage individuel de l'exposition au plomb reste particulièrement nécessaire dans ces zones. La question « est-ce que l'enfant boit de l'eau du robinet ? » y a tout son intérêt et des recommandations de ne pas boire l'eau du réseau pourraient en découler lorsqu'il y a un doute sur la persistance de canalisations internes ou de raccordements en plomb au réseau d'eau. L'information et la sensibilisation des professionnels de santé dans ces zones doivent être

réalisées par la Ddass qui dispose d'une information précise sur la situation par l'exercice de la police des eaux potables. Le bénéfice pour l'enfant peut être réel tant que les actions de prévention primaire n'ont pas été réalisées.

BIBLIOGRAPHIE

CELLULE INTERRÉGIONALE D'ÉPIDÉMIOLOGIE DE L'EST. Dépistage du saturnisme infantile chez les enfants de moins de deux ans en Moselle et dans les Vosges 2003-2004 : résultats et évaluation. Édition InVS, Saint Maurice, 2006

COMITÉ DE PILOTAGE ALSACE FRANCHE-COMTÉ. Relevé de conclusion de la réunion du comité de pilotage de la campagne de dépistage du saturnisme infantile en Haute-Saône en date du 17 octobre 2003

LEDRANS M, MATTEI J, ARRIGHI I, GENTILLY T, SILVY P, et coll. Imprégnation saturnine des enfants exposés à un risque hydrique à Corte (Haute-Corse) 1995. *BEH* 1997, 46

MAIRE A, GERBAUD L, RIGUIDEL P, GLANDDIER PY. Dépistage du saturnisme infantile en Auvergne. Observatoire régional de la santé d'Auvergne, 1998 : 57p

NOURRY L, MARQUANT A. Dépistage du saturnisme infantile en Franche-Comté 2002-2005. Présentation au Comité de pilotage « surveillance du saturnisme infantile Alsace-Franche-Comté, 13 décembre 2005

RÉSEAU D'ÉCHANGES EN SANTÉ ENVIRONNEMENTALE (RESE). Réseau intranet du ministère de la Santé. Protocole de la campagne de dépistage du saturnisme infantile en Haute-Saône (Septembre 2002-Juin 2003)

THIRIAT-DELON H, STEFFANN J, NICOLAS D, DUC M. Enquête de dépistage du saturnisme infantile d'origine hydrique dans les Vosges. *Santé Publique* 1994, **3** : 263-273

14

Stratégies fondées sur la définition de populations à risque

Pour cibler une population à risque, l'idéal est de pouvoir mettre en évidence un ou des facteurs de risque commun(s) à cette population, ceci permettant d'avoir une probabilité plus importante de trouver des enfants avec des plombémies élevées. L'identification de groupes à haut risque est difficile en population générale « tout-venant ». Les stratégies de dépistage de populations à haut risque sont le plus souvent définies après la mise en évidence d'une contamination environnementale importante (sites industriels notamment) ou suite à l'apparition d'un *cluster* de cas. Certains groupes à risque sont faciles à identifier : les enfants des travailleurs exposés au plomb (rôle important du médecin du travail), les enfants récemment adoptés, la fratrie d'un cas...

Une bonne définition d'un groupe à risque au sein d'une population n'est pas le garant d'un dépistage efficace, encore faut-il convaincre le groupe à risque de l'utilité du dépistage et proposer une organisation du dépistage qui permette de toucher l'ensemble de la population cible. Cela nécessite une préparation et une organisation qui facilite au maximum l'accès au dépistage (gratuité, prise de sang sur le site par un professionnel sachant effectuer le prélèvement chez les enfants, forte implication des équipes médicosociales).

Enfants de travailleurs exposés au plomb

Les principales stratégies fondées sur la définition des populations d'enfants de travailleurs exposés au plomb, réalisées en France sont présentées sur la figure 14.1.

Ce type de dépistage concerne les enfants dont les parents exercent une activité à risque qui induit un apport de poussières chargées en plomb au domicile. Des dépistages systématiques ont été organisés en direction de diverses professions.

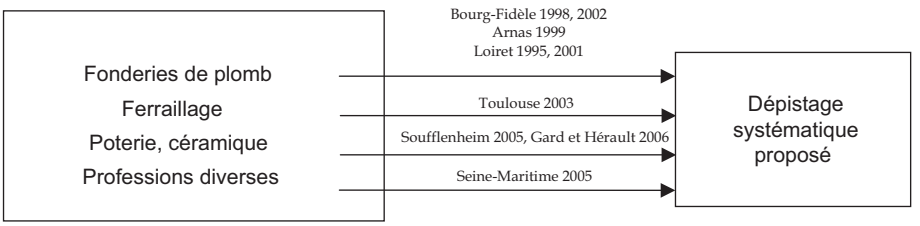


Figure 14.1 : Entrées par activité professionnelle des parents

Travailleurs des fonderies de plomb

Lors de plusieurs dépistages organisés autour de sites pollués, les enfants dont les parents travaillaient dans une usine utilisant du plomb ont été inclus dans le dépistage, indépendamment de leur résidence à proximité du site (Bourg Fidèle 1998 et 2002, Arnas 1999). Ces dépistages ont montré un effet significatif de la profession du parent sur la plombémie de façon constante.

Les deux campagnes de dépistage réalisées dans le Loiret 1995 et 2001 ciblaient spécifiquement les enfants des travailleurs de deux sites étudiés : elles ont montré un lien entre la plombémie des enfants et la plombémie des parents.

Ferrailleurs

Plusieurs dépistages ont été réalisés parmi des gens du voyage ayant une activité de ferraillage (Annemasse 1998, Toulouse 2003, Bordeaux 2000, Nantes…). Ce sont des campagnes de dépistage de petites tailles quasi uniquement réalisées, à ce jour, autour de cas de saturnisme signalés par la PMI ou les médecins généralistes.

L'organisation du dépistage a été adaptée à la population cible et a nécessité une collaboration étroite avec les associations des gens du voyage. Des supports de communication spécifiques (plaquettes, affiches...) ont été développés pour sensibiliser les gens du voyage (Essonne, Loire Atlantique).

Des plombémies souvent élevées ont été retrouvées lors des campagnes réalisées, particulièrement chez les garçons de plus de 8-10 ans, âge à partir duquel les enfants commencent à participer aux activités professionnelles.

Ainsi, à Toulouse en 2003, suite au signalement de l'intoxication d'un enfant de 12 ans présentant une plombémie de 163 µg/l, un dépistage a été organisé au sein d'un quartier accueillant la population tsigane. Sur 52 plombémies réalisées, 11 se sont révélées supérieures à 100 µg/l, soit un taux de 21 %. La plombémie maximale de 220 µg/l a été relevée chez un garçon âgé de 16 ans. Des adultes étaient également contaminés (Chochon et Remesy, 2003).

La forte contamination des sols par des métaux lourds est généralement rapportée. Cette contamination est liée à des activités de démontage des batteries, de découpe et manipulation de ferrailles et de brûlage de matériaux (câbles) pour en séparer les métaux. Parfois, cette contamination peut être liée à l'historique du site lui-même ou à son emplacement (ancienne activité industrielle, décharge sauvage, proximité de centres routiers...). D'autres activités épisodiques comme le décapage de ferronneries peuvent également être à l'origine d'une exposition au plomb.

L'organisation sociale des différentes communautés de gens du voyage conduit parfois à ce que même en présence d'une plateforme de traitement adaptée sur une aire (éloignement, aire cimentée, récupération des eaux, clôture...), l'activité de ferraillage, parce que pratiquée dans le cercle familial, demeure à proximité immédiate des caravanes et des aires de jeu des enfants et continue de constituer une source d'exposition (poussières, vêtements, contacts main-bouche, véhicules contaminés...).

Dans ces études, les difficultés rencontrées sont de divers ordres :
• ancrée dans une culture de l'immédiateté, la population des gens du voyage est peu sensible aux messages de prévention sanitaire, l'appui des associations représentatives est indispensable pour intégrer cette problématique dans celle plus large de l'accès à la santé et aux soins ;
• la conduite des enquêtes environnementales se heurte parfois aux difficultés de financement des prélèvements, des analyses de sols ou des études de risque non expressément prévus par la réglementation axée essentiellement sur le traitement palliatif des peintures cérusées ;
• lors de l'identification d'une source de pollution, la prise en charge des travaux de dépollution est complexe (décapage de surface des sols), la mise en place de solutions alternatives (création d'équipement) fait parfois l'objet d'enjeux administratifs ou politiques (cautionnement d'activités nocives) ;
• il existe un décalage entre les solutions proposées par l'administration et les attentes des familles fidèles à leur mode de vie.

Par ailleurs, les modes d'exposition aux composés du plomb chez les ferrailleurs restent mal documentés, les techniques employées étant elles-mêmes mal connues.

Ces spécificités, à la fois en termes d'exposition, de mode de vie et de prise en charge du risque conduisent les services à limiter les actions de dépistage autour des cas index tout en développant parallèlement des actions de prévention.

Poterie et céramique

Campagne de Soufflenheim (Bas-Rhin)

Un signalement de 3 cas de saturnisme infantile (2 enfants de potier fréquentant l'atelier parental et un apprenti potier de 17 ans) dans la commune

de Soufflenheim dans le Bas-Rhin a été fait en 2004. Connaissant l'utilisation du plomb pour cette activité artisanale qui est la principale activité de cette commune, il a été décidé de mettre en place une campagne de dépistage du saturnisme infantile. Il s'agissait de vérifier si une contamination environnementale plus large avait eu lieu. Le dépistage a été réalisé par le médecin de PMI auprès des enfants des 2 classes de petite section de maternelle de la commune. Lors de sa consultation, le médecin de PMI complétait pour chaque enfant un questionnaire recherchant les facteurs de risque, prescrivait une plombémie et prenait rendez-vous pour la réalisation de la prise de sang. Les prélèvements ont été réalisés sur le site de la commune grâce au déplacement du laboratoire. Cette campagne de dépistage s'est déroulée au cours du 1er semestre 2005. Au total, 53 enfants ont bénéficié d'une prise de sang (taux de participation de 76 %). Un enfant avait une plombémie supérieure à 100 µg/l. L'enquête environnementale réalisée au domicile de l'enfant et sur son lieu de garde n'a pas mis en évidence une source de plomb environnemental : les contrôles de plombémie réalisés par la suite chez cet enfant révélaient des taux inférieurs à 100 µg/l. Cette campagne de dépistage du saturnisme infantile a été suivie d'une étude de modélisation environnementale. Des mesures de concentrations de plomb dans l'air, de dépôts de plomb dans l'environnement ainsi que dans les zones les plus touchées par cette pollution ont été réalisées à Soufflenheim. Les résultats des mesures de concentration dans l'air étaient tous inférieurs aux limites de quantification de l'appareil de mesure. Les concentrations estimées dans les sols liées aux émissions atmosphériques étaient environ 8 fois inférieures aux valeurs habituellement trouvées au niveau des sols agricoles français. Une modélisation de la dispersion atmosphérique du plomb à partir des valeurs mesurées à l'émission (cheminées) n'a pas pu être réalisée en raison de l'impossibilité de procéder aux mesures à l'émission. En raison des résultats « rassurants » des mesures environnementales, l'étude s'est arrêtée à cette étape et la campagne de dépistage n'a pas été reconduite.

La légitimité de la campagne de dépistage suite à l'émergence d'un *cluster* de cas en 2004 (seuls cas du département pour cette année) a été reconnue par les élus locaux associés à la démarche. Une sensibilisation des médecins du secteur avait été réalisée. L'absence de cas dépisté lors de cette campagne malgré un fort taux de participation, n'a pas rendu nécessaire le renouvellement de ce dépistage.

Étude de faisabilité Languedoc-Roussillon

En 2004 et 2005, des cas groupés de saturnisme ont été diagnostiqués parmi les enfants des salariés d'une même entreprise de poterie artisanale dans l'Aude. Sur 6 enfants dépistés dont 2 fratries de 2 enfants, 5 présentaient un résultat de plombémie de primodépistage compris entre 114 et 240 µg/l. Suite à cet épisode, un groupe de travail régional a été constitué et une étude de faisabilité d'un dépistage a été entreprise sur un secteur géographique du Gard

et de l'Hérault, comprenant 16 entreprises ayant au moins un salarié suivi par la médecine du travail et 42 entreprises artisanales de poterie ou de céramique (Cire Languedoc-Roussillon, consultable sur le RESE). Le dépistage devait concerner les enfants de 6 mois à 6 ans ayant un parent exerçant une activité dans le secteur de la poterie ou la céramique, qu'il soit salarié ou artisan. Il a été proposé aux familles de recourir à la consultation de secteur de PMI pour une consultation médicale de dépistage et une prescription de dosage de plombémie. La prise de sang pouvait être réalisée dans le laboratoire d'analyse médicale choisi par les parents. L'information des parents a été faite :
• dans les entreprises, au moment de la consultation de médecine du travail habituelle, et lors de réunions collectives sur le risque professionnel d'exposition au plomb et le risque d'intoxication secondaire familiale ;
• chez les artisans indépendants, par une communication orale réalisée par l'inspection médicale régionale du travail et la Cire lors d'une assemblée générale de l'association des céramistes du Languedoc-Roussillon, et par un courrier d'invitation au dépistage.

Les résultats ont été décevants, puisque aucun enfant ne s'est présenté en consultation de PMI. Deux salariés ont toutefois demandé un dosage de plombémie pour leurs enfants, prescrit par leur médecin traitant après l'entretien avec le médecin du travail. Les trois plombémies réalisées étaient inférieures à 50 µg/l, malgré des niveaux de plombémie paternelle montrant une surexposition (433 et 235 µg/l).

Plusieurs hypothèses ont été formulées pour expliquer ce manque d'adhésion :
• un effectif d'enfants très faible ;
• une proposition de recours à la PMI inhabituel (*versus* le médecin traitant) ;
• une perception du saturnisme professionnel par le salarié associée à un risque d'inaptitude temporaire et à une perte de revenus, voire d'emploi ;
• une mauvaise connaissance par les artisans de la présence effective de sels de plomb dans les produits utilisés ;
• l'absence de signes cliniques chez l'enfant ;
• la crainte d'un geste invasif pour l'enfant (prise de sang).

Le groupe de travail régional a considéré que les résultats de l'étude de faisabilité n'étaient pas en faveur d'une généralisation des modalités de dépistage au niveau régional. Il a été suggéré la réalisation d'études sur la perception du risque de saturnisme chez les professionnels exposés, afin d'adapter les messages de prévention.

Enfants adoptés en provenance de l'étranger

Le système de surveillance des plombémies enregistre les motivations de la prescription de la plombémie. Parmi les « autres facteurs de risque », certains

médecins ont indiqué en clair que le motif de la prescription était le fait que l'enfant avait été adopté à l'étranger. Cette pratique de dépistage est récente puisqu'on ne trouve des situations d'adoption parmi les cas de saturnisme qu'à partir de 2003 (tableau 14.I).

Tableau 14.I : Nombre d'enfants adoptés avec plombémie ≥ 100 µg/l selon les années

Année	Nombre d'enfants adoptés avec plombémie ≥ 100 µg/l
2003	1
2004	6
2005	20

Elle semble correspondre à la recommandation faite par l'Agence française de l'adoption concernant les « bilans de santé à l'arrivée en France d'un enfant adopté à l'étranger ». Parmi les prélèvements sanguins, le document de l'Agence indique : « numération formule sanguine, dosage du fer sérique et de la ferritine (complété, selon le pays, d'une électrophorèse de l'hémoglobine ou encore d'un dosage de la plombémie) ».

Une recherche des situations d'adoption a été faite sur l'année 2005 pour l'ensemble des enfants testés qui étaient enregistrés dans la base nationale des plombémies en mai 2007, quel que soit le résultat de leur plombémie. Ces données n'étaient toutefois pas complètes et ne représentent qu'environ les 2/3 du dépistage. Le tableau 14.II montre les principaux pays d'origine pour lesquels sont prescrites des plombémies lors des adoptions et le résultat de ces dépistages[51].

La proportion de plombémies supérieures à 100 µg/l est très élevée pour les enfants venant d'Haïti et de Chine. Il faut toutefois modérer ces chiffres car il est probable que la complétude des données était meilleure dans la base pour les plombémies élevées que pour les plombémies basses (certains Centres antipoison saisissent prioritairement les plombémies élevées et la déclaration obligatoire des cas permet aussi de les obtenir plus rapidement). Les plombémies des enfants étrangers adoptés étaient modérées, le maximum étant de 202 µg/l.

51. Le total de 20 enfants diffère du chiffre de 17 publié dans la note provisoire décrivant les cas de saturnisme survenus en 2005 car la base de données s'est enrichie d'informations entre juillet 2006 et mai 2007.

Tableau 14.II : Enfants adoptés avec plombémie ≥ 100 µg/l selon le pays d'origine (d'après InVS)

Pays de naissance	Nombre d'enfants adoptés testés en 2005	Nombre de plombémies ≥ 100 µg/l	% de plombémies ≥ 100 µg/l
Haïti	25	13	52
Chine	36	6	17
Russie	14	1	7
Madagascar	4	0	0
Autres	14	0	0
Non précisé	17	0	0
Total	110	20	18

L'intérêt de ces dépistages peut être questionné puisque l'exposition est antérieure à l'arrivée en France : aucune action environnementale n'est possible (sauf s'assurer que l'enfant n'aura pas de surexposition en France, ce qui est peu probable vu l'encadrement des conditions d'adoption) et une prise en charge médicale spécifique n'est pas indiquée pour les plombémies modérément supérieures à 100 µg/l.

On peut également s'intéresser au fait que ce dépistage n'est pas proposé aux enfants entrant en France dans le cadre du regroupement familial ou dans le cadre d'un asile politique, ces enfants pouvant venir des mêmes pays que ceux des enfants adoptés. Si de plus l'intoxication est liée aux habitudes alimentaires (poteries traditionnelles, théières avec soudures au plomb, consommation d'aliments du pays contenus dans des conserves avec des soudures au plomb), l'intoxication persistera en France. Ce dépistage apporterait donc un bénéfice direct pour l'enfant et sa famille dans ce cas.

Dépistage de populations en fonction d'indicateurs de pauvreté

Même si le dépistage du saturnisme s'adresse généralement à des familles ayant des revenus modestes, qui souvent peuvent vivre dans des conditions de précarité, cette situation est le résultat du ciblage du dépistage sur l'habitat ancien dégradé. Il n'existe pas véritablement d'actions de dépistage en France qui soient fondées sur des indicateurs de pauvreté comme préconisé aux États-Unis (dépistage systématique des enfants bénéficiant de l'aide médicale ou alimentaire). Il ne semble pas souhaitable de suivre l'exemple des États-Unis, l'intoxication étant liée aux conditions mêmes du logement. L'importante flambée du prix de l'immobilier fait que des personnes a priori « non pauvres » peuvent se retrouver dans un habitat insalubre faute de

pouvoir se loger ailleurs. Il est donc plus pertinent de travailler sur l'habitat ancien dégradé et/ou insalubre afin de ne pas passer à côté du véritable facteur de risque.

BIBLIOGRAPHIE

CHOCHON A, REMESY MC. Cas d'intoxication au plomb chez les Tsiganes ferrailleurs. SCHS Toulouse, 2003

RÉSEAU D'ÉCHANGES EN SANTÉ ENVIRONNEMENTALE (RESE). Intranet du ministère de la Santé

15

Autres stratégies de dépistage

Certaines stratégies de dépistage ne ciblent pas des populations, mais sont fondées sur le repérage de facteurs de risque chez des enfants « en tout-venant ».

La figure 15.1 schématise divers exemples où de telles stratégies ont été mises en place.

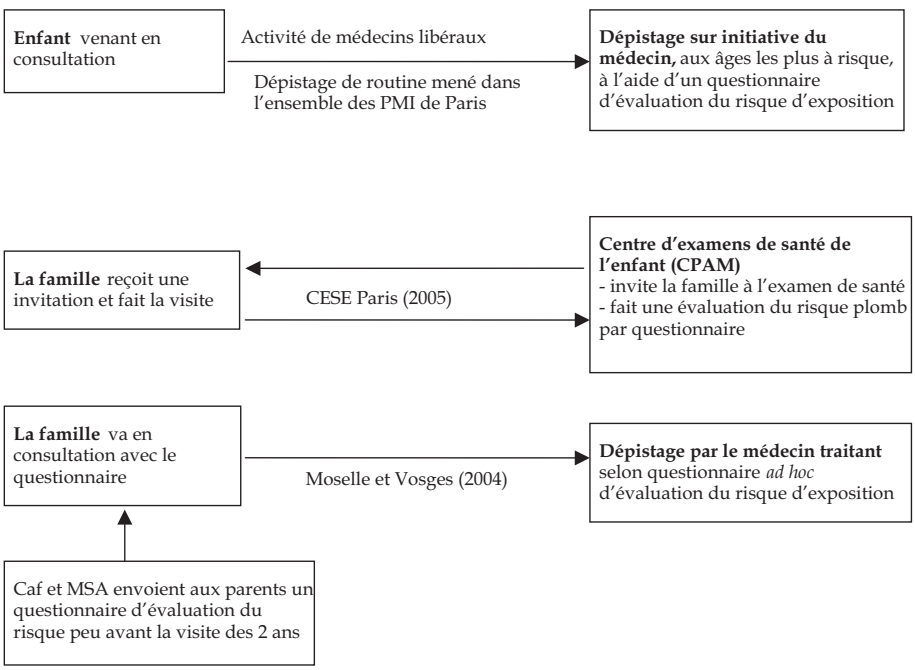


Figure 15.1 : Entrées non environnementales ni populationnelles

Caf : Caisse d'allocations familiales ; MSA : Mutualité sociale agricole ; CESE : Centre d'examens de santé de l'enfant ; CPAM : Caisse primaire d'assurance maladie

Repérage individuel systématique lors des consultations

Le guide DGS 2006 (Direction générale de la santé, 2006a et b) préconise que les facteurs de risque d'exposition au plomb soient systématiquement recherchés chez l'enfant de moins de 6 ans à l'occasion des visites médicales. Un questionnaire est rempli avec les parents de l'enfant et les résultats doivent être mentionnés dans le carnet de santé. On ne connaît pas l'étendue actuelle de la mise en œuvre de cette préconisation.

Le système de surveillance des plombémies permet de constater une augmentation récente d'un dépistage diffus en médecine libérale qui doit sans doute, au moins en partie, correspondre à cette approche : la part des médecins libéraux dans l'activité de primodépistage qui était de 5 % en 2000 et 2001 est passée à 14 % en 2002, 20 % en 2003 et 2004 et 25 % en 2005[52]. Mais les médecins libéraux les plus motivés pour le repérage systématique des cas dans leur clientèle sont ceux qui sont installés dans les quartiers les plus à risque ; on rejoint là le dépistage par zones à risque précédemment décrit.

Le dépistage mené par la PMI de Paris, depuis l'élargissement du dépistage à l'ensemble des quartiers parisiens en 1993, se rapproche d'un repérage systématique tel que préconisé par le guide DGS 2006. Mais il est difficile de savoir si le degré de vigilance des médecins de PMI est le même selon qu'ils interviennent dans des quartiers historiquement à forte prévalence ou dans des quartiers moins à risque. Par ailleurs, ce dépistage est évidemment limité à la clientèle PMI, ce qui représente en soi un certain ciblage d'une population plus à risque.

Dépistage par les centres d'examens de santé de l'enfant

Le principe repose sur la convocation systématique ou aléatoire d'enfants pour un bilan de santé, à l'occasion duquel un questionnaire d'évaluation du risque d'exposition au plomb est renseigné avec le parent présent ; un prélèvement sanguin est réalisé pour la mesure de la plombémie si une possibilité de surexposition est mise en évidence.

Exemple du Centre d'examen de santé de l'enfant de la CPAM de Paris

Entre avril et septembre 2004, les enfants affiliés au régime général de la Sécurité sociale habitant en Île-de-France ont reçu une convocation pour un

52. Source : InVS, non encore publié

examen de santé comportant une évaluation du risque d'exposition au plomb. Sur la période étudiée, 2 779 enfants (principalement des parisiens de 12 à 20 mois) ont été examinés ; une plombémie a été prescrite à 311 enfants jugés à risque d'exposition (le prélèvement étant effectué sur place, il n'y a pas eu de perdus de vue) ; 22 enfants (soit 7 %) avaient une plombémie ≥ 100 µg/l (Vincelet et coll., 2005). Les enfants ayant bénéficié d'une plombémie ont donc été bien ciblés puisque le taux moyen en France d'une plombémie ≥ 100 µg/l parmi les enfants primodépistés était de 5,9 % en 2004[53]. Le travail de ciblage a été important puisque 11 % des enfants ont été jugés à risque d'exposition. Il est à noter que seuls les enfants volontaires pour l'examen de santé peuvent être ainsi dépistés.

Repérage systématique du risque lors du bilan de santé du 24e mois

Une action originale de dépistage a été mise en place en Moselle et dans les Vosges en 2004. Le rapport d'évaluation en a été fait par la Cellule interrégionale d'épidémiologie de l'Est (Cire) (InVS, 2006). Les Caisses d'allocations familiales des Vosges et de Moselle et la Mutualité sociale agricole des Vosges ont envoyé à tous les parents d'enfants dont l'âge s'approchait de deux ans un questionnaire d'évaluation du risque d'exposition au plomb à remplir avec leur médecin traitant lors du bilan de santé du 24e mois. Selon les réponses aux questions, le médecin devait prescrire ou non une plombémie en fonction d'un arbre de décision. Les questionnaires remplis devaient être adressés par les médecins aux services de PMI pour évaluation du dispositif. La période d'étude allait de septembre 2003 à septembre 2004.

Au total, sur 13 978 questionnaires envoyés dans les deux départements, 8 659 ont été retournés remplis par les médecins ; 217 plombémies ont été prescrites et 107 ont été effectivement réalisées. Quatre enfants présentant un saturnisme ont été dépistés.

Le taux de plombémies ≥ 100 µg/l (3,4 %) était modeste sans être très différent du taux moyen relevé lors des primodépistages réalisés en 2004 en France (5,9 %). Ce qui étonne en revanche, c'est le très faible rendement si on le rapporte au nombre de questionnaires d'évaluation du risque remplis par les médecins. En tenant compte des plombémies non réalisées, et en supposant que des enfants exposés n'ont pas été exclus, ce travail conduirait à estimer des prévalences respectives de 0,38 % (IC 95 % [0-0,76]) et 0,12 % (IC 95 % [0-0,21]) dans les Vosges et la Moselle, ce qui est très en dessous de la prévalence nationale mesurée en 1995-1996 (2,1 %) et de la

53. Source : site Internet InVS

prévalence mesurée dans les Vosges au cours d'une étude réalisée de 1996 à 1998 (1,5 %).

Cette action de dépistage qui ciblait quasiment toute une classe d'âge sur deux départements à l'âge le plus à risque a été vécue comme un échec en termes de coût-efficacité et démobilisatrice pour les acteurs. Pourtant elle avait été assez bien suivie, tant par les familles que par les médecins traitants. La Cire n'a donc pas conseillé de pérenniser ou d'élargir cette action de dépistage, mais d'essayer de définir localement les populations les plus à risque pour exercer une vigilance accrue dans leur direction. La question de savoir si les enfants les plus à risque ont échappé préférentiellement au dépistage demeure.

En conclusion, les actions de repérage individuel véritablement non ciblées sur des populations ou des zones à risque paraissent relativement peu pratiquées. La publication du guide du dépistage et du nouveau carnet de santé de l'enfant en 2006 va sans doute amener leur développement. Le rendement de la prescription de plombémie peut être correct si le ciblage est bien réalisé. En revanche, le travail de ciblage des enfants estimés exposés est très lourd, et peut être démobilisateur.

BIBLIOGRAPHIE

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SANTÉ (DGS). Guide de dépistage et de prise en charge de l'intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte. Paris, 2006a

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SANTÉ (DGS). Guide de dépistage et de prise en charge de l'intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte. *Le concours médical* 2006b, **128** : 745-754

INVS. Dépistage du saturnisme infantile chez les enfants de deux ans en Moselle et dans les Vosges, 2003-2004, résultats et évaluation. Mai 2006

VINCELET C, BANGRATZ C, FOUCAULT C, CENTRE D'EXAMENS DE SANTÉ DE L'ENFANT, CAISSE PRIMAIRE D'ASSURANCE MALADIE DE PARIS. Dépistage du saturnisme dans une population d'enfants âgés de 12 à 20 mois ayant consulté dans un centre d'examens de santé de Paris, avril-septembre 2004. *Bull Epidémiologique Hebdomadaire* 2005, **15** : 57-58

16

Outils de ciblage géographique du dépistage

L'apparente diminution de la prévalence du saturnisme plaide pour un ciblage des populations qui doivent bénéficier du dépistage. Le ciblage géographique est un moyen d'accéder à des populations considérées comme surexposées.

Deux approches possibles

Deux approches différentes peuvent être utilisées, une approche cartographique et une approche par la constitution de listes d'adresses ou de logements à risque. La première approche est pertinente s'il existe réellement une concentration de plombémies élevées dans la zone géographique considérée. La deuxième approche est plus adaptée à la situation d'un risque diffus.

L'approche cartographique a déjà été pratiquée par le passé. La recherche de zones à risque a en particulier connu un fort développement après la publication de la loi de 1998 relative à la lutte contre les exclusions et ses décrets d'application, qui rendaient obligatoires les Erap dans des « zones à risque d'exposition au plomb » définies par les préfets. Les Ddass et les DDE ont cherché des méthodes pour définir ces zones à risque. Quelle qu'ait pu être la validité technique de ces démarches, elles n'ont pas eu d'aboutissement pour définir un zonage, puisque la quasi-totalité des préfets ont préféré définir l'ensemble de leur département comme zone à risque pour l'application des Erap. Ce choix des préfets est compréhensible dans la mesure où il était impossible de garantir que des cas de saturnisme infantile ne seraient pas déclarés dans des zones non définies à risque, ce qui aurait mis l'État dans une situation difficile. Cependant, en matière de santé publique, il reste justifié de désigner des populations pour lesquelles un risque est plus élevé, de façon à attribuer des moyens de prévention plus importants pour ces populations. L'absence d'aboutissement des études de zonage pour l'application des Erap ne signifie pas que la recherche de zones à risque élevé d'exposition au plomb est sans intérêt. Aux États-Unis, les *Centers for Disease Control and prevention* (CDC) recommandent cette démarche puisqu'ils demandent aux

autorités locales de santé de faire la part entre des zones où le dépistage du saturnisme doit être réalisé de façon systématique et des zones où il doit être réalisé de façon ciblée (CDC, 1997).

En France, les cas de saturnisme de l'enfant sont répartis de façon extrêmement hétérogène sur le territoire national (Canoui et coll., 2005 ; InVS, 2006). Ceci peut être expliqué en partie par l'hétérogénéité du dépistage. Mais les cas de saturnisme sont généralement la résultante d'un habitat riche en plomb présentant de fortes dégradations et des conditions d'occupation favorables à l'exposition, la conjonction de ces facteurs n'étant pas présente de façon homogène sur le territoire. La situation de Paris en est un exemple, puisque l'élargissement en 1993 du dépistage à l'ensemble des PMI de Paris n'a pas modifié significativement la répartition spatiale des cas incidents, qui restent concentrés dans les arrondissements du nord-est de la capitale.

L'approche cartographique peut concerner le risque habitat, le risque industriel et le risque d'exposition hydrique. La maille géographique retenue peut être plus ou moins fine : ensemble de communes, commune, unité de distribution d'eau potable, zone d'impact d'activités polluantes ou potentiellement polluantes, quartier, îlot de recensement, section cadastrale…

L'approche du dépistage du saturnisme par constitution de fichiers d'adresses à risque n'a été pratiquée que rarement de façon pérenne. L'afflux des Erap dans les préfectures a questionné les Ddass sur la possibilité de les utiliser pour cibler le dépistage, mais de nombreuses sources d'adresses à risque ont été utilisées, à commencer par la liste des immeubles où des cas de saturnisme avaient été diagnostiqués.

Dans les deux approches, l'indicateur de risque d'exposition utilisé peut être plus ou moins sensible et plus ou moins spécifique. La sensibilité mesure la capacité de l'indicateur à identifier les vrais positifs, c'est-à-dire les zones, ou les listes d'adresses, où la prévalence est élevée. La spécificité mesure la capacité de l'indicateur à identifier les vrais négatifs, c'est-à-dire les zones, ou les adresses, où la prévalence est faible. Ces deux qualités sont difficiles à réunir, un équilibre est à trouver :

- la présence ou l'absence d'habitat ancien dans une zone géographique est un indicateur très sensible, puisque les cas de saturnisme sont dans leur écrasante majorité liés aux peintures anciennes. C'est en revanche un indicateur très peu spécifique : un dépistage mené sur une zone définie par cette seule information risque de donner des résultats décevants ;
- une liste d'adresses constituée à partir des Erap positifs parvenus au Préfet correspond à des immeubles ayant des peintures au plomb dans un état imparfait, mais pas forcément très dégradé ; c'est donc une information peu spécifique du risque de saturnisme. On peut supposer que sa sensibilité est bonne par rapport à l'ensemble des logements ayant fait l'objet de ce type de diagnostic, mais elle est faible par rapport au parc de logements anciens, puisque seuls les logements anciens mis en vente étaient visés par l'obligation de diagnostic.

Les outils de ciblage géographique doivent être adaptés à l'usage qu'on leur destine. Les objectifs peuvent être les suivants :
• sensibiliser les médecins dont la clientèle présente un risque plus élevé, de façon à ce qu'ils soient particulièrement vigilants dans la mise en œuvre des recommandations nationales de repérage individuel telles que décrites dans le guide DGS 2006. Une cartographie du risque est dans ce cas un outil de communication en direction des médecins ;
• donner un outil aux médecins pour les aider dans leur décision individuelle de prescription de plombémies. S'il s'agit d'une cartographie, le médecin pourra l'utiliser soit pour poser plus systématiquement le questionnaire individuel d'évaluation de l'exposition pour les enfants habitant dans une zone à risque, soit pour prendre plus facilement la décision de prescrire une plombémie lorsque le questionnaire individuel le laisse indécis ; les cartes devront être suffisamment lisibles pour que le médecin puisse situer l'habitation de l'enfant dans une zone. Ces cartes pourront être envoyées aux médecins concernés sous forme papier et/ou mis à disposition sur un site Internet. S'il s'agit d'adresses à risque, le médecin pourra les utiliser dans sa décision de repérage du risque et dans sa décision de prescription. Il devra être informé des modalités de constitution de la liste, de façon à en apprécier la spécificité. La mise à disposition de telles listes aux médecins pose des difficultés qui seront abordées plus loin ;
• servir de support pour un dépistage organisé par l'administration avec des moyens *ad hoc*, ce dépistage pouvant être systématique sur les zones ou adresses à risque ou individuel après passation d'un questionnaire d'évaluation de l'exposition.

Les populations qu'on souhaite cibler pour améliorer leur accès au dépistage sont aussi celles qui doivent bénéficier d'actions de prévention primaire, le dépistage n'étant qu'une mesure de prévention complémentaire. Les outils de ciblage pour la prévention primaire et pour le dépistage peuvent donc être en partie communs.

Outils pour une approche cartographique

On peut envisager un ciblage géographique pour trois types de sources d'exposition au plomb : les peintures au plomb de l'habitat ancien, les canalisations d'eau en plomb distribuant des eaux à fort potentiel de dissolution, les sites et sols pollués. L'enjeu principal reste le ciblage du risque d'exposition aux peintures au plomb, dont on sait qu'elles sont de loin la principale cause de plombémies élevées.

Risque des peintures au plomb

Il existe différentes sources de données qui peuvent être utilisées pour cartographier le risque lié aux peintures au plomb dans l'habitat.

Recensement général de la population de l'Insee

Les données du recensement général de la population (RGP) ont été utilisées par le passé dans différents départements pour cibler géographiquement des populations à risque, soit pour la réalisation de dépistages, soit pour la mise en place des zones à risque pour l'application de l'obligation de diagnostic des logements lors de leur vente (Erap).

Les items utilisés ont été principalement les dates de construction des logements (avant 1948 ou avant 1915), le confort (s'appuyant sur l'existence de WC intérieur, baignoire ou douche et chauffage central), la suroccupation, la part de jeunes enfants dans la population, les niveaux de revenu.

Des cartes de risque ont ainsi été bâties dès le milieu des années 1990 dans différents départements pour servir de base à des actions de dépistage : dans l'agglomération lyonnaise (Marquis, 1995), à Paris (Falcoff et coll., 1995), dans les Yvelines (Schützenberger Bojarski et coll., 1995), dans les Hauts-de-Seine (Conseil Général des Hauts-de-Seine, Ddass 92, DDE 92, 1999).

Après la publication de la loi de 1998 relative à la lutte contre les exclusions et ses décrets d'application, qui rendaient obligatoires les Erap dans des zones à risque définies par les préfets, des travaux ont été menés dans de nombreux départements par les Ddass et les DDE pour définir ces zones à risque. Les données du RGP ont ainsi été utilisées dans ce cadre. Si ces travaux ont rarement abouti à un zonage des départements, ils ont parfois été utilisés dans une réflexion de ciblage du dépistage (dépistage Belfort 2003-2004 par exemple).

Le constat d'une probable hétérogénéité forte de l'exposition au plomb dans l'habitat a amené le Comité scientifique de l'enquête nationale de prévalence du saturnisme 2008, à souhaiter un sur-échantillonnage des enfants habitant dans les zones à risque élevé, afin d'avoir une meilleure estimation de la prévalence. Pour étudier les modalités d'un sur-échantillonnage, l'InVS a notamment utilisé le RGP 1999 à l'Iris[54]. Les variables utilisées sont le nombre et la proportion de logements antérieurs à 1949, et l'indice de pauvreté des ménages (travail en cours). L'indice utilisé est l'indice de Townsend, qui est établi à partir de quatre indicateurs : proportion d'actifs de 15-64 ans au chômage, proportion de ménages sans voiture, proportion de ménages non propriétaires, proportion de ménages comprenant plus d'une personne par pièce d'habitation.

Le dernier RGP date de 1999, ces données deviennent peu à peu obsolètes. L'Insee a mis en place depuis 2004 un nouveau système de recensement par rotation. Le recensement repose désormais sur une collecte annuelle d'informations, concernant successivement tous les territoires communaux au cours

54. Les Iris sont les « îlots regroupés pour l'information statistique ». Ils sont définis par l'Insee.

d'une période de cinq ans. Les communes de moins de 10 000 habitants réalisent une enquête de recensement portant sur toute la population, à raison d'un cinquième des communes chaque année. Les communes de 10 000 habitants ou plus, réalisent tous les ans une enquête par sondage auprès d'un échantillon de leur population représentant 8 % de leur population. Ainsi chaque année, l'enquête annuelle constitue un échantillon de 14 % des personnes vivant en France. Ce n'est donc qu'à partir de 2008 que l'ensemble des habitants des communes de moins de 10 000 habitants et que 40 % de la population des communes de 10 000 habitants ou plus auront été pris en compte dans le nouveau recensement et permettront de diffuser les résultats complets du recensement et non plus seulement d'une enquête annuelle. Le questionnaire intitulé « feuille de logement » comporte 15 questions relatives aux caractéristiques et au confort du logement ainsi qu'à la composition du ménage. Le questionnaire intitulé « bulletin individuel » comprend 25 questions s'articulant autour de l'âge, du lieu de naissance, de la nationalité, du niveau d'études, du lieu de résidence 5 ans plus tôt et de l'activité professionnelle. Il concerne toutes les personnes vivant habituellement dans le logement.

Base de données Filocom

Le fichier Filocom (Fichier des logements par communes) est un fichier construit par la Direction générale des impôts (DGI) pour les besoins du ministère du Logement. Il est constitué à partir du fichier de la taxe d'habitation auquel sont rapprochés : le fichier foncier, le fichier des propriétaires et le fichier de l'impôt sur le revenu des personnes physiques. Ces données sont anonymisées. La mise à jour est faite tous les 2 ans. Une exploitation de ce fichier a été faite pour la définition d'un « parc privé potentiellement indigne » (PPPI), permettant aux services de l'État d'aider les communes à repérer des quartiers susceptibles de bénéficier d'actions d'amélioration de l'habitat. Pour la détermination du PPPI, les immeubles sélectionnés sont les immeubles privés classés dans les catégories cadastrales les plus mauvaises : 6, 7 et 8 (1 correspondant aux immeubles de grand standing et 8 à des taudis), et occupés par des personnes à faibles revenus (le niveau de revenu est défini comme un pourcentage du plafond de ressources des bénéficiaires de la législation sur les HLM et des aides de l'État en secteur locatif)[55]. Les données du fichier Filocom permettent par ailleurs de caractériser les logements sur la taille des ménages, la superficie, la suroccupation, la date de construction… Les données de la base Filocom sont à la maille de la section cadastrale, qui est une fraction du territoire communal déterminée de façon à faciliter l'établissement et la consultation des documents cadastraux.

55. Circulaire UHC/FB3 n°2005-83 du 13 décembre 2005

Le croisement entre la date de construction et le PPPI pourrait être un moyen de cartographier le parc présentant un risque plus élevé de saturnisme. Le Service communal d'hygiène d'Aubervilliers a ainsi constaté une bonne corrélation entre le taux de logements classé en PPPI dans chaque section cadastrale et la densité du dépistage, elle-même très liée au risque d'exposition présenté par les immeubles[56].

Toutefois, la base de données Filocom n'est pas facilement accessible aux acteurs de santé. L'utilisation des données Filocom est en effet encadrée par une convention qui lie le ministère du Logement et le ministère des Finances. Selon cette convention, les finalités des traitements réalisés à partir de cette base sont « l'aide à la définition des politiques locales de l'habitat, l'aide à la programmation du logement social, l'aide à l'observation et à la mise en œuvre des politiques locales de l'habitat et l'évaluation des politiques publiques ». Les données de cette base permettent ainsi à l'Agence nationale de l'habitat (Anah) de mettre à disposition des DDE et des délégations départementales de l'Anah des Cd-Roms décrivant l'habitat privé et son occupation et définissant le parc privé potentiellement indigne. Il serait souhaitable que l'utilisation de la base Filocom pour la priorisation des actions de prévention en santé soit explicitement prévue.

Autres sources de données géographiques

D'autres données permettant de caractériser des populations vivant en situation de précarité peuvent être obtenues auprès des Caisses d'assurance maladie, des Caisses d'allocations familiales, des Conseils généraux, des Assedic, ou d'organismes collectant des indicateurs de précarité telles que la Drees, les Observatoires régionaux de la santé, les Observatoires de la précarité et de l'exclusion sociale… Un indicateur de risque croisant le taux de logements antérieurs à 1949 par commune (issu du RGP 1999) et le taux de population couverte par l'allocation RMI (obtenu auprès de la Mission d'information sur la pauvreté et l'exclusion sociale en Île-de-France (Mipes) a par exemple été établi par l'InVS pour la zone Paris-Petite-couronne ; cet indicateur est corrélé au taux d'incidence du saturnisme sur cette zone (Bretin et Lecoffre, 2006).

Aggrégation de données individuelles

Des sources de données individuelles telles que les adresses de survenue de cas de saturnisme, les adresses des immeubles déclarés insalubres… peuvent être agrégées pour aider à définir des zones à risque. La pertinence de cette démarche est fonction de la qualité de ces données et de leur densité. Ces données ont un risque de présenter des biais par rapport à la prévalence.

56. Cf. chapitre sur les dépistages au long cours en région parisienne

Elles peuvent être cependant utilisées en complément des sources statistiques citées plus haut.

Risque hydrique

Le risque d'exposition des enfants par l'eau dans une zone géographique est lié à différents facteurs : potentiel de dissolution du plomb de l'eau distribuée, fréquence des branchements en plomb, fréquence des canalisations intérieures en plomb, taux d'enfants dans la population, taux de consommation d'eau du robinet, information de la population (qui peut limiter l'exposition par le rinçage des canalisations).

Il est possible d'accéder à des données permettant de quantifier le risque lié à l'eau, notamment :

• le potentiel de dissolution du plomb de chaque unité de distribution est connu par les Ddass qui sont chargées du contrôle sanitaire. Un bilan national a été établi par la DGS en 2006 à partir d'une enquête réalisée auprès des Ddass (circulaire DGS/SD7A/2002-592 du 6 décembre 2002). Cette enquête classe les unités de distribution en 4 catégories de potentiel de dissolution à partir du pH de l'eau : faible, moyen, élevé et très élevé. Selon un bilan réalisé par la Direction générale de la santé (DGS, 2006), la catégorie « très élevé » correspondait en 2003 à l'alimentation de 31,5 % des unités de distribution et de 13,4 % de la population ;

• la fréquence des branchements en plomb est une donnée normalement tenue à jour par les distributeurs qui sont tenus de fournir chaque année « le nombre et le pourcentage de branchements publics en plomb supprimés ou modifiés au cours de l'année écoulée » (décret n° 95-635 du 6 mai 1995 relatif aux rapports annuels sur le prix et la qualité des services publics et de l'eau potable et de l'assainissement). Elle n'est cependant pas collectée en routine par l'administration ;

• la fréquence des canalisations intérieures en plomb est fonction de l'âge de l'habitat, avec des différences locales possibles liées à des pratiques diverses et aux actions de réhabilitation. On considère habituellement que le plomb a été utilisé jusqu'au milieu des années 1950 pour les canalisations intérieures.

Les dépistages réalisés sur des zones a priori à risque hydrique ont été peu nombreux. Les plus récents ont donné des résultats décevants. Les cas de saturnisme pour lesquels l'exposition hydrique semble être la cause unique ou principale sont actuellement extrêmement rares. Une cartographie du risque hydrique semble donc n'avoir d'intérêt qu'en complément d'autres risques, habitat ou industriel, à moins que le niveau d'exposition soit réellement très élevé, ce qui, aujourd'hui, ne doit concerner que des unités de distribution de taille très limitée qui n'ont pas mis en place de traitement de l'eau malgré les incitations au traitement des eaux acides ou faiblement minéralisées faites par le ministère de la Santé depuis plus de 20 ans.

Risque industriel

Si certains sites sont connus comme émettant du plomb ou pollués par le plomb et font ou ont fait l'objet d'actions de réduction du risque d'exposition, d'autres sites seront probablement identifiés dans le futur. Différentes bases de données mises en place par le ministère de l'Environnement peuvent être utilisées pour cartographier le risque d'exposition :

• Basol (Base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués), qui regroupe les sites pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics ;

• Gidic (Gestion informatique des données sur les installations classées), qui regroupe les sites en fonctionnement suivis par l'inspection des installations classées ;

• Basias (Base inventaire d'anciens sites industriels et activités de service), qui est un inventaire réalisé à partir d'archives et qui est en voie d'achèvement sur l'ensemble de la France. Le pilotage de cet inventaire est réalisé par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). À la demande du ministère de l'Environnement, ont été extraites de cette base en 2005 les activités ayant pu émettre du plomb dans l'atmosphère ; cette extraction comprenait 5 292 sites sélectionnés sur un total de 122 272 sur 59 départements. Les activités sélectionnées étaient les cimenteries, les installations d'agglomération de minerai, les aciéries électriques, la fusion de métaux non ferreux, la fonderie de métaux non ferreux, la fabrication de piles et accumulateurs, la fabrication du verre, les installations de combustion et les raffineries.

En 2006, le ministère de l'Environnement recensait 387 « installations en fonctionnement ou ayant récemment cessé leur activité, pour lesquelles une contamination des sols par le plomb est possible du fait de leurs activités présentes ou passées ».

L'utilisation de ces bases de données pour cartographier le risque d'exposition se heurte à l'absence de données standardisées sur la pollution des milieux et à l'absence de données tout court pour la plupart des sites (Dousson, 2002 ; Schmitt, 2005). Des développements méthodologiques restent à faire.

Dans les situations où on dispose de données sur la pollution des milieux, des méthodes existent pour évaluer la pertinence d'un dépistage systématique des populations (InVS, 2002 ; Glorennec et coll., 2006). Toutefois, les situations de populations importantes soumises à des émissions fortes de plomb par une installation en fonctionnement sont en voie de disparition du fait de la pression réglementaire. L'exposition au plomb de populations sur des sites pollués est maintenant surtout due à la pollution historique des sols, qui peut être élevée, mais qui entraîne une exposition plus faible que l'exposition directe à des retombées atmosphériques. Les situations justifiant un dépistage systématique autour d'un site pollué, avec une organisation *ad hoc*, deviennent donc plus rares. En revanche, l'existence

d'une exposition potentielle par le plomb de populations habitant sur un site pollué ou potentiellement pollué est une information qu'il peut être utile d'apporter aux médecins traitants pour qu'ils en tiennent compte, parmi l'ensemble des facteurs de risque, dans une décision individuelle de dépistage.

Outils pour une approche par listes d'adresses à risque

Le dépistage d'enfants par signalement d'adresses ou de familles à risque a été pratiqué assez largement. Les sources d'adresses à risque qui ont été utilisées sont diverses : signalements par des personnes amenées à visiter les logements (techniciens sanitaires, travailleurs sociaux et médicosociaux, associations…), immeubles où des cas de saturnisme ont été dépistés, immeubles déclarés insalubres, Erap et Crep adressés au Préfet, logements occupés par des familles avec jeunes enfants ayant fait une demande d'aide au Fonds de solidarité logement…

Les informations peuvent être collectées directement par les services de PMI, ou bien par les Ddass, les SCHS ou un coordonnateur de la lutte contre le saturnisme qui les utilisent pour informer les familles – directement ou via des associations ou des opérateurs – et les médecins de PMI.

L'information semble être généralement utilisée au fur et à mesure de son arrivée (gestion « au fil de l'eau ») pour proposer un dépistage aux enfants concernés. La mise en place de véritables fichiers d'adresses à risque a été moins fréquente.

Cette approche a été utilisée de diverses façons. Dans les Hauts-de-Seine, un fichier des Erap et des Crep est établi et mis à jour par le Service santé-environnement de la Ddass et mis à disposition des médecins de PMI et des services communaux d'hygiène. À Aubervilliers, une liste d'immeubles ayant fait l'objet d'un diagnostic environnemental positif par le SCHS, comprenant l'analyse du plomb acido-soluble d'écailles de peintures des parties communes, est tenue à jour et mise à disposition de la PMI. À Paris, une liste d'adresses identifiées comme présentant des risques d'exposition au plomb est mise à disposition des équipes de PMI, de santé scolaire et des travailleurs sociaux ; cette liste comprend les adresses ayant fait l'objet d'une déclaration obligatoire d'intoxication saturnine et les adresses incluses dans les programmes de lutte contre l'insalubrité ou faisant l'objet d'un arrêté d'insalubrité ; cette liste permet de systématiser la recherche des risques d'exposition des enfants habitant ces adresses et de mieux poser les indications de dosages de plombémie.

La gestion « au fil de l'eau » de la connaissance d'une adresse à risque pour en informer les occupants et éventuellement des médecins dans un but de dépistage n'a pas la même logique que la capitalisation d'adresses à risque

pour la mettre à disposition des médecins. Dans le premier cas, on s'intéresse à la situation actuelle d'occupation de l'immeuble pour proposer éventuellement un dépistage aux occupants. Dans le deuxième cas, il est utile d'enregistrer l'existence d'un danger lié à un immeuble, même s'il est vide d'occupant lorsque l'information est connue. L'exemple des Erap et des Crep réalisés dans des logements illustre ce propos : ces diagnostics étant réalisés lors d'une vente concernent des logements le plus souvent vides d'occupants, ce qui limite l'intérêt de les utiliser au fil de l'eau pour proposer le dépistage ; en revanche, on peut considérer que l'existence d'un danger relevé dans le logement est un indice d'une part de la présence de peintures au plomb dans tout l'immeuble, et d'autre part d'une probabilité que d'autres logements soient dégradés, justifiant l'inscription de l'immeuble sur une liste d'adresses à risque.

L'utilisation d'une liste d'adresses à risque est évidemment différente selon la spécificité de la liste par rapport au risque de saturnisme. Du fait des délais souvent trop longs pour réhabiliter ou démolir un immeuble collectif insalubre, certains immeubles collectifs restent durablement pourvoyeurs de cas de saturnisme. Les services de santé pratiquent alors dans ces immeubles des dépistages systématiques parfois pendant plusieurs années. Pour des immeubles pour lesquels l'information se limite à la connaissance de la présence de plomb sans notion de dégradation grave (cas de la plupart des Erap), le médecin utilise l'information en complément des réponses au questionnaire individuel.

Une liste d'adresses présentant un risque élevé paraît plus intéressante dans la perspective d'un dépistage, mais elle est aussi plus coûteuse à obtenir (visite de l'immeuble, mesure du plomb, évaluation des conditions d'occupation…).

L'établissement d'un fichier des Erap s'est heurté dans les premières années à la très mauvaise qualité des diagnostics réalisés par les contrôleurs techniques. Par ailleurs, certains notaires envoyaient systématiquement les Erap au Préfet, par sécurité, même en l'absence de plomb. En cas de présence de plomb, les situations étaient de gravité très diverse. L'enregistrement des Erap sans sélection des dossiers aboutissait ainsi à une liste peu spécifique du risque d'exposition au plomb. La sélection des dossiers avant enregistrement représentait un important travail pour les services, qui ne pouvaient y consacrer que des moyens pris sur d'autres activités.

Le remplacement des Erap par les Crep a été en partie justifié par cette situation. La principale différence technique entre les deux dispositifs est le fait qu'il est demandé à l'opérateur de prendre en compte les facteurs de dégradation du bâti pour l'envoi d'une copie du Crep au Préfet (tableau 16.I).

Tableau 16.I : Annexe 4 de l'arrêté du 25 avril 2006 relatif au constat de risque d'exposition au plomb

Les facteurs de dégradation du bâti à prendre en compte par l'auteur du constat de risque d'exposition au plomb sont les suivants :
1. Au moins un local parmi les locaux objets du constat présente au moins 50 % d'unités de diagnostic de classe 3*
2. L'ensemble des locaux objets du constat présente au moins 20 % d'unités de diagnostic de classe 3*
3. Les locaux objets du constat présentent au moins un plancher ou plafond menaçant de s'effondrer ou en tout ou partie effondré
4. Les locaux objets du constat présentent des traces importantes de coulures ou de ruissellement ou d'écoulement d'eau sur plusieurs unités de diagnostic d'une même pièce
5. Les locaux objets du constat présentent plusieurs unités de diagnostic d'une même pièce recouverts de moisissures ou de nombreuses taches d'humidité

* Les unités de diagnostic de classe 3 sont celles qui présentent des peintures au plomb dégradées

Le texte dispose que l'envoi au Préfet est réalisé si au moins un des facteurs de dégradation est identifié. Les préfets reçoivent donc normalement des diagnostics d'immeubles dans lesquels existe une proportion notable de surfaces recouvertes par des peintures au plomb dégradées. Les fichiers d'adresses présentant des Crep adressés au Préfet devraient être ainsi plus spécifiques du risque d'exposition au plomb que les fichiers d'Erap (les points 3 et 4 de l'annexe sont indépendants de la présence de plomb, mais ces situations devraient être peu fréquentes). À noter cependant que lorsque le logement mis en vente se trouve dans un immeuble collectif, l'état du logement n'est pas forcément représentatif de l'état de l'immeuble.

L'obligation des Crep sera étendue en 2008 aux parties communes des immeubles anciens et aux nouvelles locations. C'est donc une source de données importante qu'il serait dommage de ne pas capitaliser. La connaissance de l'existence d'un Crep avec facteurs de dégradation est une information qui peut être utile dans le cadre du dépistage du saturnisme. Plutôt que faire une diffusion directe de cette liste vers les médecins, il est envisageable de la recouper avec d'autres sources d'information pour obtenir une liste plus spécifique du risque. La stratégie à suivre est dépendante de la situation de prévalence locale estimée.

La diffusion d'adresses étiquetées « à risque d'exposition au plomb » peut poser des questions de droit : un propriétaire peut ne pas apprécier cet étiquetage, et attaquer l'administration s'il estime ce classement non justifié. Ce peut être le cas lorsqu'un immeuble collectif est classé à risque à cause d'un logement en mauvais état ou si l'auteur du fichier tarde à le mettre à jour à la suite de travaux réalisés par le propriétaire et ayant supprimé le risque. La diffusion d'adresses à risque a d'ailleurs été limitée jusqu'ici à des réseaux de médecins de l'administration de l'État ou de l'administration territoriale. Il apparaît délicat de les diffuser sur Internet.

Les listes d'adresses à risque d'exposition au plomb recoupent en grande partie les listes qui vont être établies par les « observatoires nominatifs des logements indignes et indécents et des locaux impropres à l'habitation » que la loi du 13 juillet 2006 portant engagement national pour le logement a introduite dans la loi du 31 mai 1990 visant à la mise en œuvre du droit au logement. La mise en place d'un observatoire est une nouvelle attribution confiée au comité responsable du plan départemental pour le logement des personnes défavorisées. L'observatoire est placé sous l'autorité conjointe du Préfet et du Président du Conseil général qui en assurent la gestion. Selon la loi du 13 juillet 2006, la finalité des observatoires est le « traitement des logements indignes ».

Un décret d'application spécifique, qui nécessitera l'autorisation de la Cnil, était en cours d'étude lors de la rédaction du présent document, pour définir notamment les catégories d'informations qui entreront dans ces observatoires. Il était envisagé notamment d'inclure :

- les logements, ou locaux utilisés aux fins d'hébergement, que leur caractère insalubre ou dangereux permet de qualifier d'indignes ;
- les locaux impropres à l'habitation ;
- les arrêtés d'insalubrité ;
- les locaux ayant fait l'objet d'une mise en demeure ou d'une injonction en application des articles L. 1331-22, L. 1331-23 et L. 1331-24 du Code de la santé publique ;
- les notifications d'exécution des travaux de réduction du risque plomb, en application des articles L. 1334-1 et L. 1334-2 du Code de la santé publique ;
- les Crep avec facteurs de dégradation du bâti ;
- les arrêtés de péril imminent ou non imminent ;
- les prescriptions, à caractère imminent ou non imminent, de remise en état des équipements communs dans les immeubles collectifs à usage partiel ou total d'habitation, en application des articles L. 129-1 et suivants du Code de la construction et de l'habitation ;
- les mesures de sécurité contre l'incendie ou les risques de panique, en application des articles L. 123-3 et suivants du Code de la construction et de l'habitation ;
- les injonctions prises sur le fondement des pouvoirs de police générale du maire, en application du règlement sanitaire départemental ;
- les logements qualifiés de non-décents à la suite des contrôles effectués par les organismes payeurs des aides personnelles au logement ainsi que les gestionnaires du fonds solidarité logement ;
- les ordonnances ou jugements ayant constaté la non-décence d'un logement.

Bien que ces observatoires aient pour vocation de suivre de façon organisée la remise en état ou la démolition des locaux visés, ils apparaissent comme une opportunité pour cibler des adresses où un dépistage du saturnisme serait

une mesure parallèlement nécessaire pour la protection des occupants. Les modalités techniques et juridiques de cette utilisation devront être étudiées.

En conclusion, on constate que beaucoup d'initiatives ont été prises pour déterminer des zones à risque de saturnisme, en général à partir du RGP 1990 ou 1999. Les méthodes utilisées sont variables, et elles ont demandé souvent un important travail de développement méthodologique aux équipes locales qui les ont établies. Bien que certaines cartographies aient débouché sur des actions de dépistage, il n'y a pas eu de validation des indicateurs de risque avec une mesure réelle de la prévalence. La cartographie peut être un outil efficace pour sensibiliser des médecins au dépistage à condition qu'elle permette d'isoler des zones où le risque est nettement plus élevé. Pour être efficace et faire des économies d'échelle, il apparaît nécessaire de réaliser un travail méthodologique au niveau national permettant la définition d'indicateurs validés utilisables de façon homogène sur le territoire à partir de sources de données facilement disponibles. L'enquête de prévalence du saturnisme mise en œuvre par l'InVS en 2008 devrait apporter des éléments pour cela, puisqu'un de ses objectifs est la validation d'indicateurs géographiques du risque. Deux échelons administratifs paraissent pertinents pour la réalisation de cartes : l'échelon départemental, et l'échelon communal pour les grandes communes.

La mise en place de fichiers d'adresses à risque paraît adaptée à la situation d'un risque diffus. Elle pose néanmoins des questions méthodologiques et juridiques.

La définition de priorités en matière de prévention du saturnisme n'est pas très éloignée de la définition de priorités pour la lutte contre l'habitat indigne. Des liens sont à établir entre ces objectifs pour que les outils mis en place pour la lutte contre l'habitat indigne soient utilisés, avec les adaptations nécessaires, pour la prévention du saturnisme et notamment le dépistage. La base de données Filocom utilisée pour la définition du parc privé potentiellement indigne pourrait ainsi être utilisée pour la définition du risque d'exposition au plomb dans l'habitat. Les observatoires nominatifs des logements indignes prévus par la loi du 13 juillet 2006 pour suivre le traitement des logements indignes ou indécents pourraient avoir une fonction d'aide au dépistage en permettant la réalisation et la diffusion de listes d'adresses à risque d'exposition au plomb.

Des développements méthodologiques sont à faire au niveau national par les ministères chargés de la santé et du logement pour faciliter la mise en place de ces outils, tout en laissant une liberté d'action au niveau local. Une autre condition est que l'administration départementale dispose de moyens suffisants.

BIBLIOGRAPHIE

BRETIN P, LECOFFRE C. Populations défavorisées et surveillance du saturnisme infantile en France. Journées annuelles de santé publique. 24-10-2006. Montréal, Institut national de santé publique du Québec. 2006

CANOUI F, BRETIN P, LECOFFRE C. Dépistage du saturnisme en France de 1995 à 2002. Comité scientifique national du système de surveillance des plombémies de l'enfant. Saint-Maurice, Institut de veille sanitaire, 2005

CDC. Screening Young children for lead poisoning: Guidance for state and local public health officials. 1997

CONSEIL GÉNÉRAL DES HAUTS-DE-SEINE, DDASS 92, DDE 92. Une aide au dépistage du saturnisme infantile. Nanterre, CG92, 1999

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SANTÉ. Bilan national relatif au potentiel de dissolution du plomb dans les eaux destinées à la consommation humaine. Paris, 2006

DOUSSON D. Sources industrielles de plomb en Rhône-Alpes ; identification, description et hiérarchisation des sites vis-à-vis du risque saturnin ; travaux préparatoires. Cire Rhône-Alpes Auvergne, Université Claude Bernard Lyon 1, Université Joseph Fourier, Ecole vétérinaire de Lyon, editors. 2002 : 1-69

FALCOFF H, FONTAINE A, SEREY P. SIMEL 2. Le saturnisme infantile dans la clientèle d'un échantillon de généralistes et de pédiatres exerçant à proximité d'îlots à risque à Paris et en Seine-Saint-Denis. Société de formation thérapeutique du généraliste, Paris, 1995 : 1-82

GLORENNEC P, LEDRANS M, FABRES B. Decision tools for selecting industrial sites where a systematic blood lead screening should be implemented. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2006, **54** : 117-125

INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE. Dépistage du saturnisme infantile autour des sources industrielles de plomb. Analyse de la pertinence de la mise en œuvre d'un dépistage : du diagnostic environnemental à l'estimation des expositions. Saint Maurice, 2002

INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE. Description des cas de saturnisme de l'enfant survenus au cours de l'année 2005. Saint Maurice, 2006

MARQUIS M. La lutte contre l'intoxication par le plomb dans le département du Rhône : bilan, implication des médecins libéraux. École Nationale de la Santé Publique (ENSP). Rennes, 1995

SCHMITT M. Recensement et hiérarchisation des sites industriels à risque plomb. Études pilotes menées en Rhône-Alpes et Région Centre : synthèse et retour d'experience. Lyon, Cire Rhône-Alpes, 2005 : 1-8

SCHÜTZENBERGER BOJARSKI H, RUCH M, GRACCO DE LAY MO, LABAYE N. Campagne de prévention du saturnisme infantile. Yvelines. Ddass Yvelines, Versailles, 1995 : 1-40

17

Acteurs du dépistage

Après la survenue de cas sévères d'intoxications au plomb parmi des enfants parisiens, les premiers dépistages ciblés ont été réalisés par les services de la Protection maternelle et infantile (PMI) à la fin des années quatre-vingt.

Puis, l'ensemble des acteurs concernés par ce risque sanitaire a constaté que le problème du saturnisme ne concernait pas uniquement la région parisienne. Ceci a été à l'origine de recommandations officielles demandant que des campagnes de dépistage soient organisées dans l'ensemble des départements français et que d'autres professionnels, que ceux de la PMI, y soient associés.

La circulaire de la Direction générale de la santé (DGS) de mai 2002 exposait les différentes stratégies de dépistage pouvant être appliquées et considérait que la prescription individuelle d'une plombémie par un médecin relevait d'une démarche clinique mais ne constituait pas une démarche de dépistage.

La Conférence de consensus organisée en 2003 par l'Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (Anaes) recommandait dans ses conclusions que le repérage des enfants à risque devait passer par un recueil d'information systématique pour chaque enfant au cours des six premières années de sa vie.

En 2006, les Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (Ddass) ont été chargées de diffuser aux professionnels concernés un guide d'aide au repérage des enfants à risque d'exposition au plomb. Par ailleurs, une question concernant l'exposition au plomb a été intégrée au carnet de santé de l'enfant et notamment aux certificats de santé des 9e et 24e mois.

L'analyse des données de surveillance des plombémies et les résultats de plusieurs études réalisées auprès des professionnels permet d'évaluer l'implication et la part respective des différents acteurs dans le dépistage du saturnisme infantile.

Prescripteurs de plombémie

La plombémie, examen de référence pour le dépistage du saturnisme infantile, est un examen biologique inscrit à la nomenclature des actes médicaux

qui doit donc faire l'objet d'une prescription médicale. Le prélèvement est ensuite le plus souvent effectué dans un laboratoire d'analyse de biologie médicale, et plus rarement par une infirmière du service prescripteur.

Les plombémies de primodépistage chez les enfants sont réalisées essentiellement dans le cadre de deux situations distinctes :
• au cours d'un examen systématique (CS9, CS24[57], bilans scolaires…) ou d'une consultation médicale (médecine générale, pédiatrie, urgences…) ayant ou non un lien avec un risque d'exposition au plomb. Cette situation se caractérise par une certaine continuité, le dépistage du saturnisme étant intégré à une activité « de routine » ;
• au cours de campagnes de dépistage organisées dans des zones à risque d'exposition au plomb. Ces campagnes ont eu jusqu'à ce jour, un caractère plutôt ponctuel.

Dans le premier cas, l'acteur principal est le prescripteur lui-même, c'est-à-dire le professionnel de santé (médecin généraliste, médecin de PMI, pédiatre libéral ou hospitalier…) au contact de l'enfant potentiellement exposé.

Dans le second cas, l'acteur principal est le coordonnateur de la campagne de dépistage, les prescriptions pouvant être effectuées par différents intervenants associés à la réalisation de cette campagne.

Le dépistage systématique d'une tranche d'âge n'étant pas pratiqué, la phase de repérage des enfants devant bénéficier d'une plombémie est essentielle. Ce repérage s'effectue la plupart du temps à l'aide d'un questionnaire simple et standardisé permettant de repérer certains facteurs de risque d'exposition et de décider de la réalisation d'un prélèvement.

Ce repérage est effectué par le médecin dans le cadre d'une consultation en ville ou à l'hôpital. Il peut être réalisé également par d'autres professionnels du champ sanitaire ou social lors d'examens ou de visites systématiques. En 2006, la notion de risque de saturnisme a été intégrée au carnet de santé de l'enfant et devrait permettre de généraliser ce repérage lors des examens systématiques de l'enfant et notamment au cours des examens qui donnent lieu à l'établissement d'un certificat de santé (CS 9 et CS 24).

Au cours de campagnes organisées de dépistage, le repérage fait partie intégrante du protocole. Dans un premier temps, la zone à risque est définie à partir de critères explicites (habitat, sources industrielles, risque hydrique, expositions professionnelles…). Le dépistage est ensuite proposé à l'ensemble des enfants résidant dans la zone ou à ceux présentant des facteurs de risque individuels.

57. Certificats médicaux obligatoires, établis respectivement aux 9e et 24e mois.

Surveillance des plombémies

L'ensemble des plombémies réalisées dans le cadre de dépistages en routine ou organisés fait l'objet d'une surveillance depuis 1995 dans le cadre du système national de surveillance du saturnisme infantile de l'enfant (SNSSI) puis du système national de surveillance des plombémies de l'enfant (SNSPE) depuis 2003 (figure 17.1).

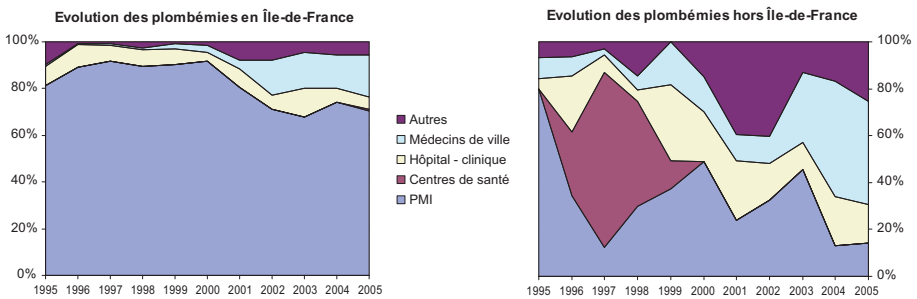


Figure 17.1 : Évolution des prescriptions de plombémies en France

Services de la Protection maternelle et infantile

Les services de PMI font partie des acteurs les mieux informés. Ils occupent une place prépondérante dans le dépistage, ayant réalisé dans la période 1995-2005 plus de 2 plombémies sur 3 pour la France entière. Ceci peut s'expliquer par la part importante de la région Île-de-France dans le dépistage (73,7 % des plombémies réalisées en France pendant la période 1995-2005) où l'organisation du dépistage repose en grande partie sur les services de PMI. Près de 8 plombémies sur 10 réalisées en Île-de-France ont été prescrites par la PMI et cette activité augmente régulièrement en nombre de plombémies réalisées. Dans les autres régions, la part de la PMI dans le dépistage ne représente que 30 % pendant la même période et a été très variable d'une année à l'autre. Cette irrégularité peut en partie s'expliquer par la participation des services de PMI à des campagnes de dépistage ponctuelles alors qu'en région parisienne cette activité a été intégrée au fonctionnement habituel des services.

Médecine libérale

Les plombémies réalisées par les médecins de ville (médecins généralistes, pédiatres libéraux et autres spécialistes) sont en augmentation régulière depuis les années 2000-2001. La proportion de plombémies réalisées par les

médecins de ville est passée globalement de moins de 2 % avant 1999 à plus de 25 % en 2005. Malgré cette évolution, une différence subsiste toujours entre la région Île-de-France et les autres régions où la part des plombémies réalisées par les médecins de ville est devenue la plus importante depuis 2003.

L'absence de demande des parents ne facilite pas la mobilisation des médecins libéraux. La sollicitation systématique de leur attention lors des examens de santé systématiques pourrait améliorer leur implication. Cependant, la faible prévalence du risque dans la majorité de la population des patients ne permet pas d'augurer d'une forte efficacité de cette mesure.

Services hospitaliers

Les services hospitaliers participent à des dépistages occasionnels dans les zones à forte prévalence, en complément ou en rattrapage des enfants visés par les programmes (contrôles, fratries) ou en acteur principal pour les enfants hors des programmes (enfants non suivis en PMI ou âgés de plus de 6 ans).

Sur l'ensemble de la période 1995-2005, près de 10 % des primodépistages ont eu lieu dans un établissement de santé. Cette proportion est assez stable dans le temps avec quelques variations isolées dues à des campagnes organisées dans des services hospitaliers, essentiellement des services de pédiatrie, d'urgence ou des maternités. La part des établissements de santé dans le dépistage est deux fois plus importante en dehors de l'Île-de-France (14,2 % *versus* 7,2 %).

En dehors de ces campagnes, le dépistage est le plus souvent à point de départ clinique et donc tardif, relevant des intoxications modérées à sévères, plus ou moins anciennes, méconnues ou négligées.

À noter que ce sont les services hospitaliers qui incluent les enfants pour l'enquête de prévalence nationale mise en œuvre par l'InVS.

Centres d'examens de santé

Les centres d'examens de santé ont eu une activité importante entre 1996 et 1999 en dehors de l'Île-de-France. Cette activité était liée à des campagnes de dépistage organisées sur convocation systématique des enfants ayant-droit d'assurés sociaux et ne s'est pas poursuivie au-delà de ces campagnes.

Les autres prescripteurs sont la santé scolaire (essentiellement au cours de campagnes de dépistage organisées), les centres médicosociaux, les Services communaux d'hygiène et de santé (SCHS), les médecins du travail…

Rôle et perceptions des prescripteurs

Dans des études réalisées en France auprès de prescripteurs potentiels de plombémies, ces derniers étaient nombreux (80 à 82 %) à considérer que le saturnisme infantile représente un problème de santé publique en France et qu'ils avaient un rôle important à jouer dans la surveillance, le repérage d'enfants à risque et l'information des familles (Maréchal, 2003 ; Fournier et Masson, 2005). La perception du rôle du médecin diffère, cependant, selon la profession. Les médecins généralistes et les pédiatres se sentent plus impliqués dans la recherche de cas dans l'entourage et l'information des parents que les médecins de PMI et de santé scolaire. Globalement, les professionnels de santé se sentent plus impliqués pour réaliser des actions autour d'un cas déclaré. Cette observation concorde avec les résultats des enquêtes menées par l'Inpes auprès des médecins qui montrent que les médecins généralistes se sentent plus efficaces dans des actions de prévention à composante biomédicale importante et moins dans des actions à composante psychologique ou sociale (Gautier, 2005).

Dans les mêmes études, une proportion importante (60 à 90 %) de professionnels déclaraient globalement que le saturnisme n'était pas un sujet de préoccupation dans leur pratique quotidienne (Maréchal, 2003 ; Fournier et Masson, 2005). Cette apparente contradiction avait déjà été relevée, en constatant un écart entre la perception des médecins sur leur rôle dans la prévention et leur pratique (Gautier, 2005).

Les connaissances des médecins vis-à-vis du saturnisme infantile ont été évaluées au cours de diverses études. Dans deux d'entre elles, il a été montré que le niveau de connaissance variait en fonction de la profession, les médecins de PMI, médecins scolaires et les pédiatres ayant une meilleure connaissance du saturnisme que les médecins généralistes (Segala, 2003 ; Fournier et Masson, 2005). Il reste une part importante de médecins (8/10) qui jugent que des critères cliniques suffisent à établir un diagnostic de saturnisme infantile.

L'étude réalisée en Auvergne en 2005 a permis de montrer que si les facteurs de risque du saturnisme infantile sont bien connus, les connaissances cliniques ou biologiques sur le saturnisme ainsi que celles du système de surveillance sont globalement plus faibles. Cette étude a montré que le niveau de connaissance était lié de façon significative ($p=0,01$) à une prescription plus importante de plombémies. Il s'agit cependant d'une étude transversale qui ne peut exclure le fait que les connaissances aient été acquises au cours d'une prescription (Fournier et Masson, 2005).

Parmi les médecins auvergnats, les pédiatres déclaraient plus souvent que les autres repérer des facteurs de risque ou prescrire une plombémie mais ne représentent que 16 % de l'ensemble des prescripteurs potentiels. Inversement, les médecins généralistes représentent 79 % des prescripteurs bien que moins d'un de ces médecins sur 5 ait déclaré avoir prescrit ou conseillé la réalisation d'une plombémie depuis le 1er janvier 2000. Parmi ces

généralistes, une analyse multivariée a permis de montrer que la prescription d'une plombémie était liée à l'âge (les médecins jeunes prescrivent plus) et au fait de travailler en cabinet de groupe (Fournier et Masson, 2005).

Parmi les facteurs pouvant représenter un frein au dépistage, les médecins évoquent souvent le manque d'information. En 1995, 86,5 % des généralistes du Rhône indiquaient ne pas connaître suffisamment le saturnisme (Marquis, 1995). En 2003, 93 % des généralistes et 69 % des pédiatres aquitains déclaraient que leurs connaissances sur la réglementation liée au saturnisme étaient insuffisantes (Maréchal, 2003). Plus récemment, 89 % des médecins de l'Allier et du Puy-de-Dôme estimaient que le manque d'information représentait le principal obstacle au dépistage (Fournier et Masson, 2005). Parmi ces mêmes médecins, 75 % considéraient que ces activités de prévention devraient être rémunérées et près de la moitié (49 %) pensaient que le repérage d'un cas de saturnisme n'entraînait pas systématiquement de prise en charge du problème.

Parmi les propositions exprimées par les médecins pour améliorer le dépistage, les plus fréquemment citées sont la diffusion d'informations et la mise à disposition d'un outil d'aide au repérage. Cependant, certains médecins jugent plus important la diffusion d'informations sur les zones à risque (Fournier et Masson, 2005), tandis que d'autres souhaiteraient avoir plus d'information sur les aspects cliniques ou réglementaires (Marquis, 1995 ; Marechal, 2003).

Dans l'Allier et le Puy-de-Dôme, près de 9 médecins sur 10 estiment que la diffusion d'un guide améliorerait de façon significative la pratique du dépistage.

Depuis le 1er janvier 2006, les certificats de santé des 9e et 24e mois comportent un item relatif au risque d'exposition au plomb. Le guide de remplissage de ces certificats comporte une grille d'aide au repérage. Le degré d'utilisation de cette grille est inconnu à ce jour. Cependant, il est établi que l'utilisation de grilles d'évaluation au cours de la pratique quotidienne des médecins n'est pas fréquente en France (Gautier, 2005).

Acteurs institutionnels

Les acteurs institutionnels relèvent de l'État et des collectivités territoriales.

Services déconcentrés de l'État

L'implication des services de l'État dans le dépistage du saturnisme semble variable d'une région à l'autre.

Les directions régionales (Drass) sont rarement à l'origine d'un programme spécifique, mais peuvent susciter l'inscription du problème dans des actions

prioritaires du Plan régional de santé publique (PRSP) ou de son volet santé-environnement (PRSE). Des actions générales visant à améliorer le dépistage ou à faire diminuer la prévalence du saturnisme ont été intégrées dans la totalité (22 régions métropolitaines) des PRSE au titre de la priorité nationale, mais les régions ayant décliné des initiatives spécifiques sont moins nombreuses. Les Drass coordonnent parfois le recueil et l'analyse des données dans le cadre d'actions de dépistage. Elles peuvent par ailleurs organiser les concertations des acteurs locorégionaux du dépistage.

Les directions départementales (Ddass) sont responsables de la suite donnée aux signalements et aux notifications (déclaration obligatoire). Dans ce cadre, elles coordonnent les acteurs sanitaires et sociaux, les services chargés de l'amélioration de l'habitat et les opérateurs. En dehors de ces activités liées au signalement obligatoire des cas de saturnisme et aux enquêtes environnementales, les Ddass ont été, depuis 1995, à l'initiative de nombreuses campagnes ponctuelles de dépistage dans les départements. Le bilan de cette activité montre une extrême hétérogénéité des protocoles d'études, du « rendement » et dans l'utilisation des résultats (Canoui-Poitrine et coll., 2006). Ainsi, la plupart des départements où peu de cas avaient été dépistés au cours de ces campagnes ne les ont pas renouvelées.

Au niveau départemental, les Directions de l'équipement (DDE) n'ont jamais eu l'initiative du dépistage, mais elles sont actives et impliquées en appui des programmes importants de dépistage. Les DDE assurent par ailleurs le financement des mesures d'urgence prévues aux articles L. 1334-1 et suivants du Code de la santé publique.

Services de PMI

La fréquentation des services de PMI par des populations ayant un niveau social moins élevé que celui de la clientèle moyenne des médecins libéraux, justifie la place que devraient occuper ces services dans le dépistage du saturnisme infantile dont les facteurs de risque sont, la plupart du temps, liés à la précarité.

Les professionnels de la PMI interviennent principalement au cours des consultations systématiques de nourrissons et de jeunes enfants. Le repérage des enfants ou des situations à risque peut également être effectué par les équipes qui interviennent à domicile.

Les services de PMI ont été également, très souvent, associés aux campagnes de dépistage, au cours desquelles les enfants repérés étaient dirigés vers la PMI pour la prescription du prélèvement.

Ils sont mobilisés de façon systématique et pérenne dans quelques départements comportant des zones à haut niveau de risque. Dans ce cas, ils peuvent être à l'initiative de programmes (Île-de-France, Lyon, Marseille) et sont les principaux animateurs du repérage des risques d'autant que des mesures efficaces sur les déterminants sont engagées.

Services communaux d'hygiène et de santé

Les 207 Services communaux d'hygiène et de santé (SCHS) sont impliqués de façon extrêmement hétérogène dans le dépistage : parmi ceux dont on peut considérer qu'ils sont confrontés au risque, certains (peu nombreux) participent au dépistage lui-même (prescriptions médicales, mobilisation d'infirmières...), d'autres concentrent leur action sur l'identification et/ou la réduction des risques et le lien avec le traitement de l'insalubrité. D'autres encore ne s'impliquent pas. Ces variations sont probablement à expliquer par des contextes locaux variables (moyens accordés, positionnement institutionnel, impulsion ou non par les Ddass...), mais aussi par le mode de financement de ces actions, complexe pour les SCHS.

Cependant, lorsque les communes dotées de SCHS sont engagées dans la lutte contre l'habitat insalubre, elles sont en général mobilisées de façon importante dans le soutien au dépistage.

En matière de dépistage du saturnisme infantile, les professionnels des SCHS peuvent intervenir selon trois axes :
• dans l'élaboration des stratégies de dépistage à un échelon infracommunal (outils de diagnostic et de repérage) ;
• dans l'articulation des différents intervenants sanitaires publics ou privés et des acteurs du champ de l'habitat ;
• dans la mise en œuvre opérationnelle du dépistage (prescriptions ou réalisation des prélèvements).

Services de santé scolaire

Leur activité dans le cadre du dépistage est moins importante, en grande partie au regard des tranches d'âge concernées par leurs interventions.

Les médecins et les infirmières de ces services ont néanmoins été associés dans des campagnes ponctuelles de dépistage organisées au sein des écoles.

Secteur associatif

Il est difficile d'estimer la part occupée par les associations dans le repérage et l'orientation des familles à risque.

Elles constituent un relais d'information pour les familles et un appui important (usage social dominant) pour la demande ou l'acceptation du dépistage et de ses conséquences.

Ce sont également des interlocuteurs critiques des acteurs institutionnels, ce qui a pu dans certains cas susciter la mobilisation des acteurs institutionnels sur les questions de maîtrise des risques et de protection des populations.

Ces associations qui interviennent plus globalement dans le champ de la lutte contre la pauvreté, pourraient avoir un rôle important pour le signalement de situations où l'intervention des institutions est nécessaire.

En conclusion, il semble que malgré les textes réglementaires et les informations diffusées auprès des professionnels de santé depuis le début des années quatre-vingt-dix, l'activité de dépistage du saturnisme infantile a plus reposé jusqu'à présent sur l'investissement de professionnels sensibilisés au problème que sur des stratégies adaptées aux différentes situations rencontrées dans les départements.

La différence constatée dans l'activité des services de PMI d'Île-de-France et des autres régions peut s'expliquer par l'implication des premiers dès la découverte du problème du saturnisme infantile et donc une plus grande sensibilisation, par la différence de fréquentation de ces services par les populations à risque et par la mise en place de procédures de repérage dans l'activité de routine des services de l'Île-de-France.

Au regard des populations accueillies dans ces structures, quelle que soit la région et la diversité de leurs interventions, il pourrait être intéressant de sensibiliser de manière spécifique les professionnels des services départementaux de PMI en vue d'intégrer le repérage d'enfants ou de situations à risque dans les activités habituelles du service.

L'intégration d'un item concernant une éventuelle exposition au plomb dans le carnet de santé de l'enfant et les certificats de santé devrait permettre ce repérage systématique. Les services de PMI, chargés du recueil et de l'exploitation des certificats de santé auront également un rôle à jouer dans l'évaluation de ce nouveau dispositif en lien avec la Direction de la recherche et des études statistiques du ministère de la Santé et l'Institut de veille sanitaire.

La part des médecins libéraux dans le dépistage augmente régulièrement depuis la fin des années quatre-vingt-dix et est devenue prédominante en 2005 dans les régions en dehors de l'Île-de-France. L'importance de leur rôle dans le dépistage a été réaffirmée au cours de la Conférence de consensus de 2003, le repérage systématique des enfants à risque devant être prépondérant par rapport à l'organisation de campagnes de dépistage ciblées mais limitées dans le temps.

La diffusion récente d'un guide au repérage du risque d'exposition au plomb par la DGS devrait permettre une plus grande implication de ces professionnels dans le dépistage du saturnisme infantile. Cependant, l'efficacité de cette mesure reste à évaluer. Il pourrait être intéressant de relayer cette information au plan local par des actions de sensibilisation ciblées en fonction des connaissances et la diffusion d'informations sur les zones à risque, directement utilisables par les professionnels concernés.

La part des services de PMI et des médecins libéraux représentent près de 8 prescriptions de plombémies sur 10 en France. Afin d'assurer un repérage systématique du risque d'exposition au plomb pour tous les enfants de moins de 6 ans, il serait souhaitable de limiter les « occasions manquées » au cours d'une consultation médicale (santé scolaire, urgences…) ou de toute autre intervention auprès des familles (Caf, services sociaux…).

Par ailleurs, au cours des différentes activités de dépistage, il a été constaté qu'un nombre important de prélèvements n'avait pas été réalisé chez des enfants pour lesquels il avait été prescrit. Il pourrait être intéressant de simplifier le circuit de la prescription en permettant à des infirmières ou des puéricultrices de réaliser un prélèvement à partir d'un protocole départemental daté et validé par un médecin.

BIBLIOGRAPHIE

CANOUI-POITRINE F, BRETIN P, LECOFFRE C. Surveillance du saturnisme de l'enfant en France de 1995 à 2002. Éditions InVS St Maurice, 2006

FOURNIER E, MASSON N. Étude du dépistage du saturnisme infantile par les professionnels de santé de l'Allier et du Puy-de-Dôme. Éditions InVS St Maurice, 2005

GAUTIER A. Baromètre Santé médecins/pharmaciens 2003. Éditions Inpes, 2005 : 271p

MARECHAL ML. Information des médecins aquitains sur le saturnisme infantile. Mémoire de l'École nationale de santé publique. Filière du génie sanitaire, Rennes, avril 2003

MARQUIS M. La lutte contre l'intoxication par le plomb dans le département du Rhône, Bilan de l'implication des médecins libéraux. Mémoire de l'École nationale de santé publique, Filière des médecins inspecteurs de santé publique, Rennes, août 1995

SEGALA C. Connaissances et comportements des médecins d'Île-de-France sur le saturnisme infantile et évaluation de la campagne d'information. Sepia-Santé, 2003 : 35p

18

Apports de l'analyse économique

L'analyse économique en matière de dépistage du saturnisme ne peut s'apprécier qu'au regard des connaissances des disciplines s'exerçant en amont : métrologie, toxicologie, médecine et biostatistique. Elle cumule, dès lors, aux incertitudes de ces disciplines les siennes, reposant sur les grandeurs monétaires et les choix méthodologiques. Il n'est donc guère surprenant que les ordres de grandeur relevés dans la littérature pour l'évaluation monétaire des bénéfices d'une même action de dépistage puissent varier d'un facteur 10 ou 20, ce fait n'étant d'ailleurs pas spécifique au saturnisme. En France, les études économiques portant sur les relations plomb/santé sont peu nombreuses, si bien que ce chapitre ne propose que des pistes de travail et de réflexion. Elles seront généralement fondées sur des études étrangères (anglo-saxonnes pour la majorité), avec les risques inhérents aux transpositions, accrus encore par les distorsions liées aux niveaux de vie, aux habitudes de consommation ou aux spécificités des systèmes de soins.

Coûts et bénéfices associés aux stratégies de dépistage

La baisse continue de la prévalence depuis 30 ans rend nécessaire un meilleur ciblage des risques afin d'assurer l'efficacité des campagnes de dépistage. Des questionnaires ont donc été utilisés pour permettre un repérage des populations les plus exposées.

En 1991, le *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) recommandait un dépistage systématique du plomb chez tous les enfants américains de moins de 6 ans, sauf quand un pourcentage très faible d'enfants intoxiqués avait été observé lors de précédentes campagnes dans une communauté donnée. En 1997, le CDC ne conseillait le dépistage systématique que pour les enfants habitant des zones dans lesquelles le pourcentage de plombémies ≥ 100 µg/l chez les enfants de 1 à 3 ans était supérieur à 12 % ou celles pour lesquelles ce pourcentage était inconnu et dont la proportion de logements construits avant 1950 était supérieure à 27 %. Dans les autres cas, un dépistage ciblé était préconisé.

Coûts associés au dépistage

Plusieurs études étrangères ont cherché à déterminer le coût d'une campagne de dépistage et la stratégie optimale pour le réduire.

Le coût dépend fortement du type de campagne de dépistage menée et de la prévalence des plombémies ≥ 100 µg/l dans la zone étudiée. Pantell et coll. (1993) établissent le coût du dépistage systématique pour l'ensemble des enfants américains de moins de 6 ans à 1,08 milliard de $/an (ce coût intégrant également les chélations nécessaires pour 8,75 % des enfants avec une plombémie supérieure à 250 µg/l), soit 50 $ par enfant. Certains auteurs ramènent le coût total du dépistage à un coût par cas détecté : France et coll. (1996) ont calculé que le coût pour détecter un enfant ayant une plombémie >200 µg/l était de 4 925 $.

Gellert et coll. (1993) estiment, dans un comté de Californie, que le coût par cas détecté supérieur à 100 µg/l est de 310 $ (prévalence de 7,25 %) et celui par cas supérieur à 250 µg/l de 19 139 $ (prévalence de 0,12 %). Korfmacher (2003) estime le coût total du saturnisme infantile lié à une exposition à l'habitat dégradé pour l'ensemble de l'État de New York. Elle évalue les coûts liés au traitement et au prélèvement (y compris visite(s) de suivi d'une infirmière) à 56 $ pour les plombémies comprises entre 100 et 199 µg/l, 782 $ entre 200 et 450 µg/l, 1 017 $ entre 200 µg/l et 450 µg/l et 2 625 $ au dessus de 700 µg/l.

Dignam et coll. (2004) ont mené une campagne ciblant extrêmement bien les facteurs de risque pour des enfants habitant dans deux quartiers très défavorisés de Chicago. La prévalence trouvée (27 % >100 µg/l) est 12 fois supérieure à la moyenne nationale observée, et le budget spécifique de cette campagne (hors personnel et frais de laboratoire) est de 111 $ par enfant prélevé, et 414 $ par cas dépisté.

Stefanak et coll. (2005) ont effectué un dépistage chez 2 777 enfants d'un comté de l'Ohio. Le coût du seul de dépistage est estimé à 29 $ par enfant, le coût par cas dépisté au dessus de 100 µg/l est donc de 347 $ (prévalence de 8,35 %) et de 1 713 $ par cas au dessus de 200 µg/l (prévalence de 1,69 %). Ils ont calculé par ailleurs un coût moyen comprenant le suivi et l'évaluation médicale pour les cas compris entre 100 et 199 µg/l (69 $) ainsi qu'un coût moyen comprenant également le traitement médical par cas au dessus de 200 µg/l (969 $).

Pour effectuer de telles évaluations économiques sur les campagnes de dépistage menées en France, il convient de connaître le type de campagne, son coût et le nombre de cas dépistés >100 µg/l.

Une campagne de dépistage ponctuelle et clairement délimitée géographiquement, a pu bénéficier de financements spécifiques. Dans ce cas, le coût de la campagne inclura le financement obtenu, auquel s'ajouteront, au prorata du temps consacré à la campagne, les coûts des personnels statutaires

rémunérés par ailleurs et celui des acteurs de terrain assurant le lien avec les individus.

À titre d'illustration, une campagne de dépistage a été menée en Haute-Saône en 2003-2004, auprès de 1 144 enfants de 3-4 ans appartenant à 57 communes de scolarisation (Cire centre-est, 2004). Au total, 516 plombémies ont été effectuées et 8 cas ≥100 µg/l ont été trouvés. L'opération a mobilisé sur 9 mois deux médecins à temps complet de la PMI et six médecins vacataires, soit un coût en personnel estimé autour de 200 000 euros. Sur ces bases, le coût par enfant prélevé serait de l'ordre de 400 euros et le coût par plombémie supérieure à 100 µg/l autour de 26 000 euros.

À Châtellerault, dans la Vienne, la campagne de dépistage menée en 2003-2004 a bénéficié d'un budget de 29 327 euros hors coût de la mise à disposition de personnels et des locaux, mais y compris la rémunération du médecin coordinateur. Cela conduit à un coût par enfant prélevé de 488 euros, le coût par cas dépisté ne pouvant être calculé puisqu'aucune plombémie supérieure à 100 µg/l n'a été trouvée.

Une campagne de dépistage en tout-venant (visite aux urgences par exemple) est sans doute la moins coûteuse, puisque le coût marginal est celui :
• du dosage de la plombémie : en théorie codage de l'acte B60 (16,2 euros en 2006), voire moins si un accord est trouvé avec le laboratoire d'analyse ;
• de l'organisation amont de la campagne et du suivi administratif aval des dossiers des individus prélevés.

En première approximation, pour des prévalences de 1 à 2 % trouvées dans les études en « tout-venant », le coût des seuls dosages serait donc compris entre 800 et 1 600 euros par cas >100 µg/l.

Une campagne de dépistage effectuée dans le cadre d'activités de routine (essentiellement dans les centres de PMI) risque de rendre plus complexe l'estimation du coût. En effet, il conviendrait d'isoler la part relevant exclusivement du dépistage parmi les coûts associés :
• aux temps de consultation, d'infirmiers, de restitution, de médecins, de lecture de suivi, de suivi des enfants,… dans les services concernés ;
• aux dosages et à la logistique.

La question se pose d'y ajouter l'amortissement du matériel et des locaux.

Sur ces bases et à titre d'exemple, le coût du dépistage a pu être isolé et évalué à Aubervilliers, commune où la lutte contre le saturnisme bénéficie d'une implication communale forte depuis 15 ans, à partir d'informations collectées par le SCHS. En 2006, le coût du dépistage s'élevait à 115 euros par enfant prélevé (605 cas), à 1 744 euros par plombémie >100 µg/l (40 cas) et à 4 651 euros par nouvelle plombémie >100 µg/l (15 cas). Le coût par enfant prélevé est donc inférieur à ceux associés aux campagnes de dépistage en Haute-Saône et dans la Vienne, et le coût par plombémie >100 µg/l est comparable à celui estimé pour une campagne en tout-venant.

Ces résultats tiennent sans doute autant au niveau de prévalence observé à Aubervilliers qu'à une gestion administrative et financière optimisée de la part d'un service œuvrant de longue date dans la prévention du saturnisme.

Coût-efficacité de la mesure de la plombémie

Il s'agit de déterminer la méthode la moins coûteuse pour obtenir une efficacité donnée. Les principaux facteurs agissant sur le coût-efficacité sont bien évidemment la prévalence, le coût unitaire des moyens de dépistage et la structure de l'arbre de décision adoptée conduisant à la mesure de la plombémie.

Pour Glotzer et coll. (1994), la méthode la moins coûteuse (au taux de prévalence de 17 %) consiste à effectuer un dépistage par une prise de sang veineux chez tous les enfants. Le coût est alors de 25 $ par enfant, soit 350 millions de $ par an. Campbell et coll. (1996) considèrent pour leur part que, dans le cadre d'une campagne de dépistage systématique, le test par prise de sang au doigt (8,16 $ par enfant) est moins coûteux que par prise de sang veineux (10 $), tant que la prévalence est inférieure à 38 %. Un appareil de prise de sang au doigt, dont les performances rendraient inutile la confirmation par prise de sang veineux pour les plombémies >100 µg/l, permettrait d'abaisser le coût du dépistage mais la fiabilité (sensibilité/spécificité) de cette méthode d'évaluation de la plombémie n'a pas été jugée suffisamment élevée pour être retenue comme outil de dépistage en France selon la Conférence de consensus 2003 (Anaes, 2004).

Le CDC a élaboré un questionnaire permettant de repérer les enfants à risque, et permettant des stratégies différenciées selon le niveau de risque. Toutefois, son intérêt est discuté. Ainsi, Dalton et coll. (1996), sur 463 enfants urbains du Massachusetts, ont conclu que ces questions ne permettaient pas d'identifier les enfants ayant une plombémie supérieure à 100 µg/l. En effet, ceux ayant une réponse positive ou équivoque à une au moins des cinq questions de repérage des risques n'ont pas significativement plus de risque d'avoir une plombémie supérieure à 100 µg/l que ceux ayant une réponse négative aux cinq questions. France et coll. (1996), sur un échantillon de 2 978 enfants de familles à faibles revenus habitant Denver (Colorado), ont également conclu que le questionnaire du CDC et un autre, plus complet, « font à peine mieux que le hasard » pour déterminer les enfants à risque. En effet, la sensibilité et la spécificité du premier sont respectivement de 57 % et 51 %, et celles du second de 59,7 % et 36 %. Campbell et coll. (1996), toutefois, considéraient que l'utilisation d'un questionnaire pour évaluer le risque suivi d'une prise de sang au doigt pour les seuls enfants présentant des risques élevés (avec confirmation par prise de sang veineux pour les plombémies supérieures à 150 µg/l) était la stratégie la moins coûteuse (4,13 $ lorsque la prévalence est de 2 %). Mais il convient d'être fort prudent quand à la spécificité et la sensibilité des méthodes.

Kemper et coll. (1998) trouvaient que le dépistage universel par prise de sang veineux minimise le coût par cas >100 µg/l (490 $) dans les populations avec une forte prévalence. Un dépistage ciblé utilisant une prise de sang veineux minimisait en revanche le coût par cas dans une population à faible ou moyenne prévalence (respectivement 729 $ et 556 $).

Rolnick et coll. (1999) ont évalué, sur des données de 1992-1993, le coût du dépistage systématique à 146 $ par enfant dépisté >100 µg/l (prévalence de 11,8 %). Une stratégie combinant dépistage systématique pour les enfants identifiés à risque géographiquement (ce critère approchant ceux de la pauvreté et de la race non blanche) et dépistage à partir des réponses à un questionnaire d'évaluation des risques pour les autres, conduit à un coût inférieur égal à 105 $. Ce scénario a permis de détecter 91 % des enfants ayant une plombémie >100 µg/l.

Bénéfices associés à la mise en place d'une campagne de dépistage

L'évaluation des bénéfices associés à un dépistage est soumise à des choix méthodologiques non indépendants.

Le premier porte sur la quantification des effets sanitaires à considérer. L'épidémiologie doit fournir des indications sur leur niveau de certitude, leur attribution non équivoque à la plombémie, l'existence ou non d'un seuil d'absence d'effets, les intervalles de confiance… Ces indications conditionneront la nature des effets à comptabiliser. Si les coûts d'hospitalisation évités pour chélation semblent évidents, il conviendra sans doute d'argumenter la prise en compte de ceux associés aux troubles d'apprentissage, aux pertes de revenus sur la durée de vie espérée induites par une baisse de QI, aux soins intensifs et aux décès éventuels d'enfants prématurés, aux traitements des maladies de nature cardio-vasculaire, pour hypertension, et aux décès pour hypertension chez les adultes.

En allant plus loin, la question de la comptabilisation de bénéfices non marchands se pose également. Ils comprennent par exemple les aspects psychologiques, la douleur (*pretium doloris*), le désagrément, la gêne, l'angoisse, les effets induits (visites des proches, temps passé), les effets d'une diminution de QI autres que ceux liés à des pertes de revenus, les retards de développement se traduisant par une mauvaise balance posturale, les difficultés à maintenir l'équilibre, des problèmes d'audition, l'agressivité (qui se traduit selon Needleman et coll., 1996 et 2002 par exemple, par des dépenses pénales supplémentaires)…

Le second choix méthodologique porte sur l'objectif qui sous-tend le calcul de ces bénéfices sanitaires. En effet, les choses diffèrent considérablement selon que l'on cherche à valoriser les bénéfices potentiels d'une suppression des effets associés à une exposition au plomb ou ceux d'une campagne de dépistage.

Dans le premier cas, une fois les effets sanitaires attribuables à la présence de plomb dans le sang déterminés, l'application de fonctions dose/réponse va

fournir des variations d'indicateurs sanitaires que les valeurs monétaires unitaires (voir quelques exemples dans le tableau 18.I) vont transformer en bénéfices monétaires.

Grosse et coll. (2002), par exemple, évaluent les bénéfices de la baisse de la plombémie observée dans la population américaine entre 1976 et 1999 (-151 µg/l en moyenne géométrique). Les pertes de revenus associées à la seule baisse de QI pour chaque cohorte d'enfants âgés de deux ans sont d'environ 213 milliards de $, soit encore environ 50 000 $ par enfant. Cette somme est comparable à celle que Salkever (1995) attribuait à chaque enfant dépassant le taux de 250 µg/l (55 000 $). Il se fondait sur des relations entre la plombémie et les revenus futurs escomptés comprenant les effets sur la scolarité, sur les probabilités d'obtenir un meilleur diplôme, de participer au marché du travail et sur le niveau de salaire.

Landrigan et coll. (2002) ont effectué une analyse fondée sur des sources comparables et évaluent la valeur actualisée des pertes économiques futures attribuables à une exposition au plomb d'une cohorte d'enfants ayant 5 ans en 1997 (plombémie moyenne : 27 µg/l) à 43,4 milliards de $.

L'expertise Inserm (1999) chiffrait une baisse de 10 µg/l de la plombémie moyenne de la population française entre 2,5 milliards de $ (borne supérieure comptabilisant les effets du plomb sur le revenu, sur l'hypertension, sur la prématurité et sur les décès) et 27 millions de $ (borne inférieure ne comptabilisant que les dépenses médicales directes et les effets du plomb sur le revenu uniquement pour les plombémies >100 µg/l).

Dans le second cas, lorsque l'on cherche à mesurer les effets d'une campagne de dépistage, se pose la question de la réversibilité des effets. En effet, une fois les plombémies >100 µg/l dépistées, sait-on évaluer les bénéfices sanitaires à attendre de la seule diminution de la plombémie chez l'enfant ? Est-on capable de garantir que l'enfant sera effectivement soustrait à la source d'exposition ? Les effets neurologiques et cognitifs sont-ils réversibles ? Ne convient-il pas alors d'affiner l'analyse en considérant les bénéfices relatifs à un arrêt de l'intoxication (c'est-à-dire les bénéfices d'une non aggravation de la plombémie), distinguer intoxication aiguë et chronique, considérer les bénéfices liés à une suppression de l'accès au plomb pour d'autres enfants, évaluer les bénéfices joints associés à un environnement meilleur (diminution des allergies, des maladies respiratoires…) ? Dans ce dernier cas, est-on capable d'assurer qu'une plombémie détectée va se traduire par un relogement sain et durable ?

Ainsi, la prévention primaire, qui évite toute exposition et donc toute contamination, doit comptabiliser l'ensemble des bénéfices sanitaires. En revanche, une campagne de dépistage doit seulement prendre en compte les effets réversibles et les effets irréversibles évités par la non aggravation de l'intoxication plombique.

Le troisième point méthodologique concerne les actions susceptibles d'être entreprises suite à une campagne de dépistage. Si elles se traduisent par une

diminution moyenne de l'exposition de la population (qui résulterait par exemple d'une réduction des apports de plomb d'origine hydrique ou alimentaire), il convient de raisonner sur des variations exprimées en variation moyenne. Si elles se traduisent en revanche par une réduction des poches de saturnisme (correspondant à des zones d'habitats particulièrement dégradés, ou liées à des sources industrielles ou de type professionnel), il conviendrait plutôt de raisonner sur une réduction des plombémies individuelles les plus élevées. En effet, bien que cette réduction agisse évidemment également sur la plombémie moyenne de la population, la variation moyenne ne représentera qu'imparfaitement les bénéfices sanitaires, en particulier dans le cas de relations dose/effet non linéaires.

Pour résumer, la baisse continue de l'exposition moyenne de la population rend chaque campagne de dépistage spécifique, tant dans ses coûts que dans ses bénéfices, et nécessite une collecte importante de données. Ceci limite les tentatives visant à synthétiser les enseignements qu'elles apportent. L'approche économique est néanmoins susceptible d'offrir un éclairage sur les conditions d'intervention des instances publiques en matière de lutte contre le saturnisme infantile, et en particulier sur leur caractère optimal.

Tableau 18.I : Coûts unitaires associés à différents postes intervenant dans l'analyse économique

Référence	Poste	Coût moyen (en € ou $)
Brown, 2002	Traitement chélateur en ambulatoire	2 270 € (2 046 $ 2002)
Igas, 2004	Chélation hors médicaments : - en hôpital de jour (Robert Debré), - à domicile	 350 € x 6 jours = 2 100 € 140 € x 7 jours = 1 000 €
Brown, 2002	Suivi médical d'un enfant avec plombémie entre 100 et 249 µg/l	294 € (265 $ 2002)
Drass Lyon, 1998 LHVP, 1998	Analyse de l'eau Analyse de poussières Analyse d'écailles de peinture	22,5 €/27,5 € HT 35,1 €/7,3 € HT 51,8 €/25 € HT
Ageron, 1995	Enquête environnementale complète	381 € par logement
MHD-CLPPP, 1995	Visite d'éducation à domicile	100 $
Brown, 2002 Jacobs et coll., 2003	Visite d'inspection	310 € (279 $ 2002) /150 $
McLaine et coll., 2006	Coût moyen du relogement pendant les travaux	750 $
Committee on Environmental Health, 2005 Jacobs et coll., 2003	Coût de la suppression du plomb dans un logement	7 000 $/15 600 $
Brown, 2002	Coût supplémentaire actualisé d'éducation spécialisée sur 3 ans (20 % des plombémies>250 µg/l)	10 559 $/an/cas>250 µg/l
Stefanak et coll., 2005	Coût supplémentaire actualisé de justice (11 % des plombémies>250 µg/l)	14 140 $/an/cas>250 µg/l

Éléments de réflexion intervenant dans l'analyse économique

Les enseignements relatifs aux activités de lutte contre le saturnisme fournissent des éléments de réflexion de nature pratique autour du concept de biais de sélection, et de nature plus générale en justifiant la place centrale de l'individu et du logement insalubre au cœur du dispositif.

Campagnes de dépistage ponctuelles et biais de sélection

L'analyse du tableau de prévalence de Bretin (2007), qui rassemble les résultats d'études de prévalence en France depuis 1979, apporte des enseignements intéressants sur les trois modes de dépistage (hors campagnes sur sites industriels) déjà distingués dans le calcul des coûts :

- le dépistage systématique (essentiellement par les PMI), fondé sur le repérage de facteurs de risque, pour lequel la prescription d'une plombémie est généralement suivie. Il conduit à un pourcentage de plombémies >100 µg/l compris entre 25 % (1995) et 6,5 % (2004) selon l'InVS (2005, 2006), voire 60 % à la fin des années 1980 pour d'excellents ciblages ;
- le dépistage en tout-venant (visite aux urgences par exemple), qui conduit généralement à un pourcentage de plombémies >100 µg/l compris entre 1 % et 2 % ;
- le dépistage mené lors de campagnes fondées sur des facteurs de risque (hors industriel), de type « coup de sonde » ou suite à l'observation d'un cas isolé d'intoxication.

Pour ce dernier mode de dépistage, la lecture du tableau de prévalence fait état de « pertes » à différents niveaux : retour des questionnaires, facteurs de risque non ou mal renseignés, plombémies prescrites mais non effectivement réalisées… Ces pertes représentent entre 10 % et 60 % de la population ciblée initialement, avec une moyenne par étude de 35 % sur la base de 16 études. En comparaison des deux autres modes de dépistage, ces campagnes conduisent à des pourcentages de plombémies >100 µg/l beaucoup plus faibles, voire parfois nul.

Ceci évoque la possible existence d'un biais d'auto-sélection : les individus qui ne répondent pas ou mal au questionnaire, ou qui ne font pas effectuer une plombémie pourtant prescrite sur la base du questionnaire d'évaluation des risques, possèderaient une plus forte probabilité de vivre dans un endroit et/ou d'avoir des comportements à risque, donc une plus forte probabilité d'avoir un niveau de plombémie élevé. En conséquence, si les caractéristiques qui sous-tendent les facteurs de risques agissant sur une plombémie élevée recouvraient fortement celles qui « expliqueraient » l'autodétermination à ne pas suivre le protocole de dépistage jusqu'à son terme, la population à risque pourrait être la population la moins dépistée. De telles caractéristiques peuvent par exemple être la nationalité des parents (notamment ceux maîtrisant mal la langue

française), comme indicateur des conditions de vie, d'habitat et de pauvreté, qui semble fortement reliée aux plombémies élevées (InVS, 2006).

La figure 18.1 illustre ce point de façon simplifiée, et représente la répartition d'une population étudiée par une campagne de dépistage en deux parties : l'une ayant suivi le protocole de dépistage jusqu'à la mesure de la plombémie lorsqu'elle est prescrite, l'autre n'ayant pas suivi le protocole jusqu'à son terme. Cette répartition n'est pas aléatoire, mais relève de facteurs endogènes à la population. Ainsi, si ces facteurs sont positivement corrélés avec la probabilité d'une plombémie élevée chez les enfants, le nombre de cas dépistés ne représente sans doute pas correctement la prévalence réelle de la plombémie dans l'ensemble de la population étudiée.

Explorer cette piste requiert d'étudier si les caractéristiques des individus ayant accepté une plombémie prescrite diffèrent de celles des individus ayant refusé ou n'ayant pas rempli (ou mal rempli) les questionnaires d'évaluation des risques. Une mesure non biaisée de la prévalence dans une population nécessite de la convaincre à suivre le protocole, et notamment à effectuer un prélèvement lorsqu'il lui a été prescrit.

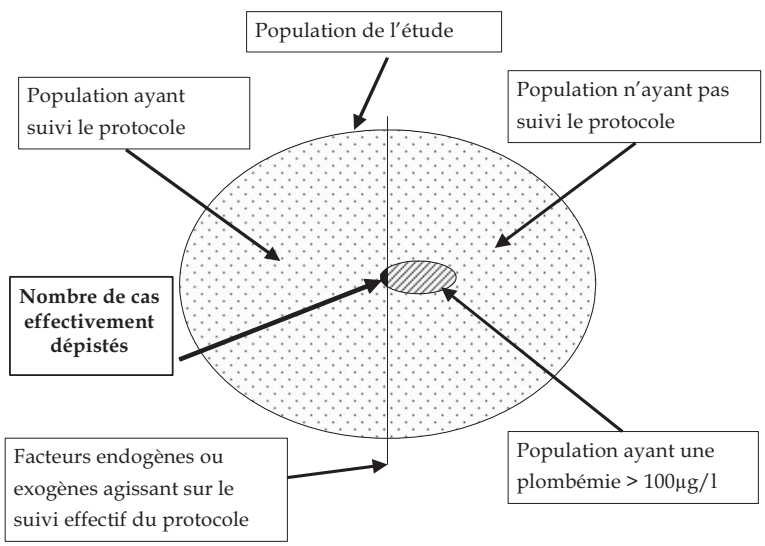


Figure 18.1 : Illustration du biais de sélection pour des campagnes de dépistage ponctuelles

Approche intégrée du saturnisme via l'habitat insalubre

Le saturnisme semble essentiellement associé à un problème de logement insalubre dont il est un indicateur au sens technique, mais aussi une

manifestation. Dès lors, peut-on envisager de traiter le problème du saturnisme dans un cadre plus large qui serait celui de l'insalubrité prise dans son ensemble ? Ceci permettrait de traiter conjointement les bénéfices généralement attribués à la soustraction d'un enfant à un niveau de plombémie environnemental élevé de ceux à attendre de sa soustraction à des conditions de vie liées à un logement insalubre et/ou surpeuplé.

La peinture au plomb a été utilisée jusqu'en 1948 en France, et l'expertise Inserm (1999) considérait qu'environ 1,7 millions logements locatifs privés (dont environ 700 000 en Île-de-France) constituaient le parc immobilier à risque. Avec un critère légèrement différent, le rapport InVS (2006) évalue à 2,7 millions (dont 300 000 en Île-de-France) le nombre de logements d'avant 1948 sans confort au sens de l'Insee et susceptibles de contenir du plomb. Le défi consiste à détecter parmi ces logements potentiellement à risque, ceux dont les peintures sont détériorées, afin de les traiter en priorité.

En adaptant les interventions en fonction du degré de dégradation (travaux d'urgence, travaux palliatifs, éradication complète, voir les indications sur les coûts dans le tableau 18.I), il est possible de limiter l'accès au plomb dans un plus grand nombre d'appartements pour un coût donné, ce qui s'apparente à un critère d'efficacité économique. Toutefois, l'accès au plomb n'est définitivement supprimé que pour les travaux d'éradication complète (voir Brown, 2002, pour une analyse coût-bénéfice d'un renforcement de la législation en matière d'habitat). Les logements n'en ayant pas bénéficié nécessitent un suivi régulier (en particulier lorsque des enfants y résident ou doivent y résider) que l'on ne peut a priori garantir que si les logements concernés relèvent du secteur public/social. Ainsi, des adresses connues pour présenter du plomb accessible sont-elles régulièrement le lieu d'intoxications, soit du fait d'une faille juridique (propriétaire défaillant ou disparu, logement non habité par des enfants au moment de la détection du plomb dans l'habitat), soit parce que les travaux palliatifs ne sont plus efficaces après quelques années.

Ces travaux de réhabilitation/élimination/recouvrement doivent s'accompagner d'une sensibilisation de la population. Des études américaines (Farfel et Quinn, 1994 ; Elder, 1997 ; par exemple) soulignent même l'intérêt d'impliquer les membres des communautés défavorisées touchées pour les former à ces travaux et permettre une prévention pérenne au sein de ces communautés. L'efficacité d'interventions éducatives à domicile auprès des familles en termes de diminution de la plombémie (comparée à un groupe témoin) a été constatée dans MHD-CLPPP (1995), pour un coût de l'intervention très modique (100 $). De même, les possibilités de relogement pendant les travaux, sous la forme de logements publics pouvant être occupés le temps nécessaire (quelques semaines à quelques mois), est à envisager dans la mesure où la décontamination doit être effectuée dans des conditions garantissant la sécurité des occupants, faute de quoi elle peut conduire à une plombémie plus élevée encore (intoxication aiguë), et à des coûts considérables.

Jacobs et coll. (2003) ont étudié ainsi le cas d'une décontamination effectuée dans des conditions inadaptées, ayant entraîné un coût total de décontamination de 195 000 $ alors que l'adoption d'un procédé adapté n'aurait renchéri que de 1 000 $ (soit 6,5 %) le coût initial de la décontamination.

Enfin, l'idéal, tant sur le plan sanitaire qu'économique, serait bien entendu une politique de prévention primaire dans laquelle l'intervention et la suppression du risque d'accès au plomb pour le jeune enfant s'effectueraient avant que celui-ci ne soit en contact avec le plomb comme le proposait la stratégie de dépistage (repérage de facteurs de risque d'exposition pour le futur enfant) dite « femme enceinte », suggérée dans l'expertise Inserm (1999) mais jugée inapplicable sur le terrain. Seul ce type de politique garantit que les bénéfices sanitaires associés à une réduction de la plombémie seront réellement obtenus. La prévention primaire visant un enfant à naître semblant très difficilement envisageable par une entrée logement, l'est-elle éventuellement par une entrée « nationalité ou origine des parents » ? En effet, les populations les plus à risque sont également les moins bien insérées dans un système susceptible de les repérer (population étrangère, ne parlant pas ou mal le français, éventuellement en situation irrégulière, ne comprenant peut-être pas la nécessité d'un dépistage pour une affection qui ne présente généralement pas de symptômes).

Exposition individuelle et éthique

La suppression du plomb dans l'essence et la diminution consécutive des apports atmosphériques d'une part, la décrue estimée des apports hydriques et alimentaires d'autre part, ont considérablement réduit les sources de fonds responsables des niveaux moyens de plombémie observés dans le passé (88,2 % des enfants américains de 1 à 5 ans de l'enquête Nhanes II (1976-1980) avaient une plombémie >100 µg/l contre 1,6 % en 1999-2002).

Les sources sont maintenant essentiellement locales :
• sources industrielles d'émissions actuelles ou passées (usines raffinant le plomb ou le transformant, recyclage des déchets, décharges…) et intoxications liées à la profession des parents (industries précitées, potiers, verriers…), pour lesquelles des moyens de repérage existent ;
• sources liées à l'habitat (principalement les logements dégradés contenant de la peinture au plomb) qui constituent la source principale de contamination.

Par conséquent, les teneurs en plomb les plus élevées se trouvent dans les zones urbaines d'habitat ancien dégradé. Les populations défavorisées, en particulier de revenu faible et de nationalité étrangère puisqu'elles résident dans un habitat en moyenne plus ancien et plus dégradé, et parce qu'elles sont en majorité en location et que les propriétaires effectuent moins souvent les travaux d'entretien nécessaires, se trouvent alors plus exposées

(80 % des plombémies >100 µg/l concernent des enfants dont les parents sont de nationalité étrangère ; InVS, 2006).

D'un point de vue économique, il semble que l'angle d'analyse à privilégier dans le traitement du saturnisme soit par conséquent celui de l'individu plutôt que de la collectivité. En effet, les limites d'un raisonnement au niveau agrégé apparaissent rapidement quand les effets sanitaires de politiques de lutte contre le saturnisme sont mis en perspective. Reprenons ainsi l'étude de Grosse et coll. (2002), qui chiffrait à 213 milliards de $ les seuls gains de revenus associés à l'augmentation du QI liée à la baisse de la plombémie dans la population américaine entre 1976 et 1999. Si l'on y ajoute les dépenses médicales, coûts d'éducation spécialisée et décès supplémentaires liés à l'hypertension qui seraient évités par cette baisse de la plombémie, et qui représentent une somme équivalente (cf. expertise collective Inserm, 1999, fondée sur la littérature épidémiologique), nous aboutissons à un bénéfice sanitaire annuel de 400 milliards de $. Sur ces bases, une application abrupte de l'analyse coût-bénéfice en 1976 aurait recommandé d'engager jusqu'à 400 milliards de $ par an dans une politique qui aurait garanti une réduction rapide de la moyenne des plombémies de 150 µg/l.

La démesure de ce chiffre vient essentiellement, pour ne s'intéresser qu'aux deux postes qui le composent à 90 % :
• de ce que les gains en termes de revenus sont hypothétiques puisque l'activité économique d'un pays n'est que marginalement affectée par une baisse limitée du QI dans sa population ;
• de ce que les décès attribués à l'hypertension ne mesurent en fait qu'un degré de prématurité conférant à leur valorisation économique un statut particulier, par ailleurs source de débats et de controverses au sein des économistes.

En revanche, il ne faut pas oublier qu'une fonction de choix social collectif du type coût-bénéfice, ne renseigne pas sur les inégalités sous-jacentes au sein de la population. Il revient donc à un État responsable et soucieux d'équité de garantir à chacun des opportunités d'éducation, de vie et de santé égales. Si celles-ci sont affectées par une exposition au plomb, il doit chercher à réduire l'exposition de la population, d'autant plus si elle constitue sa part la plus vulnérable, la plus pauvre et vivant dans les moins bonnes conditions, et donc la plus fragile.

Finalement, la lutte contre le saturnisme n'est pas la seule voie vers l'équité (en termes sanitaire ou d'éducation). Puisque la plombémie moyenne de la population semble suivre une tendance durable à la baisse, il convient de veiller à ce qu'une partie des ressources consacrées à cette lutte ne puisse tendre plus efficacement vers cette équité en étant affectée au cadre plus large de la lutte contre l'habitat insalubre, ou plus généralement encore, vers d'autres politiques sanitaires ou éducatives. Une analyse spécifique s'appuyant sur les données de la future enquête de prévalence saturnisme devrait pouvoir apporter des éléments de réponse plus précis.

En conclusion, la baisse apparente de la prévalence du saturnisme infantile depuis une vingtaine d'années et la domination très nette du logement comme source principale d'intoxication font des stratégies de dépistage ciblées les approches économiquement les plus efficaces. Lors de leur mise en place, il convient de veiller à ce que l'ensemble de la population ciblée soit effectivement prélevé, sans déperdition au cours de la campagne, et qu'une réponse adéquate soit apportée aux intoxications éventuelles. Par ailleurs, les principaux effets sanitaires semblant non réversibles, les stratégies de prévention universelle sont à privilégier puisqu'elles seules garantissent la suppression effective de ces effets. Ceci plaide pour un traitement du saturnisme intégré à celui de l'habitat insalubre et appréhendé par l'angle de l'éthique individuelle.

BIBLIOGRAPHIE

AGERON C. Le plomb dans l'habitat ancien : comparaison des techniques de neutralisation. Études de leur mise en œuvre, Mémoire de fin d'études Formation Ingénieur du Génie Sanitaire, ENSP, 1995

BRETIN P. Enquêtes de prévalence et campagnes de dépistage du saturnisme infantile en France. Janvier 2007, InVS : 9p

BROWN MJ. Costs and benefits of enforcing policies to prevent childhood poisoning. *Medical Decision Making* 2002, **22** : 482-492

CAMPBELL JR, PARIS M, SCHAFFER SJ. A comparison of screening strategies for elevated blood lead levels. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1996, **150** : 1205-1208

CIRE CENTRE-EST. Évaluation méthodologique de la campagne de dépistage du saturnisme en Haute-Saône. 2004, 19p

COMMITTEE ON ENVIRONMENTAL HEALTH. Lead exposure in children: prevention, detection, and management. *Pediatrics* 2005, **116** : 1036-1046

DALTON MA, SARGENT JD, STUKEL TA. Utility of a risk assessment questionnaire in identifying children with lead exposure. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1996, **150** : 197-202

DIGNAM TA, EVENS A, EDUARDO E, RAMIREZ SM, CALDWELL KL, et coll. High-intensity targeted screening for elevated blood lead levels among children in 2 inner-city chicago communities. *American Journal of Public Health* 2004, **94** : 1945-1951

ELDER MJ. The process of community involvement-a case study: the Bartlesville, Oklahoma, Lead project. *Toxicology & Industrial Health* 1997, **13** : 395-400

FARFEL MR, QUINN R. A lead-safe family shelter in an urban minority community. *Am J Public Health* 1994, **84** : 1338-1339

FRANCE EK, GITTERMAN BA, MELINKOVICH P, WRIGHT RA. The accuracy of a lead questionnaire in predicting elevated pediatric blood lead levels. *Arch Pediatric Adolesc Med* 1996, **150** : 958-963

GELLERT GA, WAGNER GA, MAXWELL RM, MOORE D, FOSTER L. Lead poisoning among low-income children in Orange County, California. A need for regionally differentiated policy. *JAMA* 1993, **270** : 69-71

GLOTZER DE, BAUCHNER H, FREEDBERG KA, PALFREY S. Screening for childhood lead poisoning: a cost-minimization analysis. *Am J Public Health* 1994, **84** : 110-112

GROSSE SD, MATTE TD, SCHWARTZ J, JACKSON RJ. Economic gains resulting from the reduction in children's exposure to lead in the united states. *Environ Health Perspect* 2002, **110** : 563–569

IGAS (INSPECTION GÉNÉRALE DES AFFAIRES SOCIALES). Lutte contre le saturnisme infantile lié à l'habitat indigne. Analyse du dispositif dans trois départements d'Île-de-France. Rapport n°2004-034, mars 2004, 160p

INSERM (INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ ET DE LA RECHERCHE MÉDICALE). Plomb dans l'environnement. Quels risques pour la santé ? Collection Expertise collective, Éditions Inserm, 1999

INVS (INSTITUT NATIONAL DE VEILLE SANITAIRE). Données synthétiques sur l'activité de dépistage du saturnisme de l'enfant en France de 1995 à 2003. Décembre 2005, 2p

INVS (INSTITUT NATIONAL DE VEILLE SANITAIRE). Dépistage du saturnisme de l'enfant en France de 1995 à 2002. Juin 2006, 55p

JACOBS DE, MIELKE H, PAVUR N. The high cost of improper removal of lead-based paint from housing: a case report. *Environ Health Perspect* 2003, **111** : 185-186

KEMPER, AR, BORDLEY WC, DOWNS SM. Cost-effectiveness analysis of lead poisoning screening strategies following the 1997 guidelines of the Centers for Disease Control and Prevention. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1998, **152** : 1202-1208

KORFMACHER KS. Long-term costs of lead poisoning: how much can New York save by stopping lead. (disponible le 09 octobre 2007 à www.sehn.org/tccpdf/lead%20costs%20NY.pdf), University of Rochester, Environmental Health Sciences Center, 2003

LANDRIGAN PJ, SCHECHTER CB, LIPTON KM, FAHS MC, SCHWARTZ J. Environmental Pollutants and disease in american children: estimates of morbidity, mortality, and costs for lead poisoning, asthma, cancer, and developmental disabilities. *Environmental Health Perspectives* 2002, **110** : 721-728

MCLAINE P, SHIELDS W, FARFEL M, CHISOLM JR JJ, AND DIXON S. A Coordinated relocation strategy for enhancing case management of lead poisoned children: Outcomes and costs. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine* 2006, **83** : 111-128

MHD-CLPPP (MILWAUKEE HEALTH DEPARTMENT-CHILDHOOD LEAD POISONING PREVENTION PROGRAM). A retrospective examination of in-home educational visits to reduce childhood lead levels and lead hazard reduction techniques. 1995

NEEDLEMAN HL, RIESS JA, TOBIN MJ, BIESECKER GE. Bone lead levels and delinquent behavior. *JAMA* 1996, **275** : 363-369

NEEDLEMAN HL, MCFARLAND C, NESS RB, FIENBERG SE, TOBIN MJ. Bone lead levels in adjudicated delinquents. A case control study. *Neurotoxicol Teratol* 2002, **24** : 711-717

PANTELL RH, TAKAYAMA JI, NEWMAN TB. Costs and benefits of lead screening. *JAMA* 1993, **270** : 2054-2055

ROLNICK SJ, NORDIN J, CHERNEY LM. A comparison of costs of universal versus targeted lead screening for young children. *Environ Res Sec A* 1999, **80** : 84-91

SALKEVER DS. Updated estimates of earnings benefits from reduced exposure of children to environmental lead. *Environ Res* 1995, **70** : 1-6

STEFANAK M, DIORIO J, FRISCH L. Cost of Child Lead Poisoning to Taxpayers in Mahoning County. *Ohio Public Health Reports* 2005, **120** : 311-315

Synthèse

La lutte contre le saturnisme en France est désormais un enjeu national. Mise en évidence à la fin des années 1980, cette intoxication de l'enfant à la suite d'une exposition au plomb (en particulier par l'ingestion d'écailles ou de poussières de peintures contenant de la céruse) a fait l'objet, depuis une décennie, de mesures législatives dont les dernières figurent dans la loi relative à la politique de santé publique du 9 août 2004.

La loi du 29 juillet 1998 relative à la lutte contre les exclusions a rendu obligatoire le signalement des cas de saturnisme infantile (enfants présentant une plombémie égale ou supérieure à 100 µg/l), et le décret du 6 mai 1999 a inscrit le saturnisme infantile sur la liste des maladies à déclaration obligatoire. Depuis quelques années, environ 500 cas de saturnisme sont signalés annuellement.

La prévalence actuelle du saturnisme infantile n'est pas connue. La seule enquête nationale de prévalence du saturnisme infantile, réalisée en 1995-1996, révélait une prévalence estimée à 2 % soit environ 85 000 enfants de 1 à 6 ans inclus ayant une plombémie supérieure à 100 µg/l. Les enquêtes ponctuelles réalisées ici ou là montrent une diminution importante de l'imprégnation des populations d'enfants. Les résultats de la nouvelle enquête 2008-2009 confiée à l'InVS seront importants pour ajuster la démarche de dépistage, en fonction de l'évolution des facteurs d'exposition.

Les actions de dépistage du saturnisme entreprises aux cours des dernières décennies en France sont néanmoins riches d'enseignements. L'analyse des modalités et des résultats de ces actions de dépistage, de l'évolution des recommandations françaises et internationales en la matière et de l'évolution des connaissances sur les effets du plomb constitue un état des lieux dont une synthèse est proposée ci-dessous. De grandes tendances se dégagent qui devraient permettre d'orienter les stratégies de dépistage du saturnisme infantile et de les intégrer dans un programme global de suivi des enfants et de réduction des expositions.

Il semble exister en France une forte baisse de l'imprégnation au plomb des populations depuis une dizaine d'années

Les enquêtes réalisées dans la population adulte de Paris, Lyon, Marseille entre la période 1979-1982 et l'année 1995 montraient déjà une forte diminution de

l'imprégnation par le plomb. Chez les enfants, l'enquête nationale réalisée en 1995-1996 évaluait à environ 2 % la proportion d'enfants de 1 à 6 ans ayant une plombémie ≥ 100 µg/l soit une estimation de 85 000 enfants. On ne dispose pas de données nationales de plombémies chez l'adulte, et chez l'enfant depuis cette enquête, mais différents indicateurs cohérents entre eux semblent indiquer une poursuite de la baisse de l'imprégnation.

D'après les données enregistrées par le système national de surveillance des plombémies (SNSPE) créé en 1995 et mis en œuvre par les Centres antipoisons et l'InVS, la fréquence des plombémies ≥ 100 µg/l parmi les enfants testés pour la première fois est passée de 24 % en 1995 à 5,1 % en 2004. Cependant, il faut souligner que la très grande majorité des dépistages ont été réalisés en Île-de-France (61 % des dépistages réalisés France entre 1995 et 2002). Dans cette région, les actions d'éducation sanitaire et d'amélioration de l'habitat ont été importantes dans les secteurs les plus à risque. Par ailleurs, les premiers dépistages ont concerné un ensemble d'enfants très exposés dont on ne s'était pas préoccupé auparavant, alors qu'après quelques années, les dépistages ont concerné les enfants nouvellement exposés au plomb. Il est possible d'étudier finement l'évolution dans le temps du rendement du dépistage dans les régions dans lesquelles l'activité est restée relativement soutenue au cours des années (régions parisienne et lyonnaise) : une baisse du nombre de cas de saturnisme est observée dans ces deux régions et tous les niveaux de plombémies sont concernés.

Dans les campagnes récentes de dépistage systématique menées autour de sites pollués ou encore lors de l'enquête effectuée en 2003-2004 chez les enfants (6 mois-6 ans) venant en consultation ou hospitalisés à l'hôpital d'Argenteuil dans le Val d'Oise, on a trouvé des plombémies moyennes et des prévalences plus basses que celles attendues d'après l'enquête nationale de prévalence 1995-1996. Bien que ces enquêtes ne soient pas représentatives de la population générale, les populations concernées ne semblent pas moins exposées que la population générale.

D'autres arguments en faveur d'une diminution de la prévalence peuvent être trouvés en examinant l'évolution des sources d'exposition de la population générale.

Les actions de démolition et de réhabilitation de l'habitat ancien ont eu très probablement un impact important sur la prévalence du saturnisme dans les populations habitant certaines zones urbaines où il existe de nombreux taudis et où le risque saturnisme était reconnu. On constate une réelle diminution des cas de saturnisme dans ces zones depuis 1995. Ailleurs, l'impact de l'amélioration de l'habitat sur la prévalence du saturnisme est sans doute plus modeste. Cet impact est difficile à apprécier en l'absence de données précises sur l'exposition au plomb dans l'habitat en France.

La diminution de l'usage du plomb tétraéthyle des essences s'est traduite par une diminution drastique de l'émission de plomb dans l'atmosphère, qui est

passée de 4 250 tonnes par an en 1990 à moins de 250 tonnes en 2000, année de l'interdiction complète (source Citepa). Les données de mesure de la qualité de l'air dans les principales villes de France montrent la diminution consécutive des concentrations en plomb dans l'air. Certains pays ont mis en évidence l'impact très important de l'abandon de l'essence plombée sur l'imprégnation de leur population. En France, la diminution de l'usage du plomb tétraéthyle est également l'explication principale de la baisse de l'imprégnation des populations urbaines adultes entre la période 1979-1982 et l'année 1995. Depuis 1995, l'exposition au plomb par inhalation de la population générale peut être estimée par les concentrations moyennes de plomb dans l'air qui ont évolué de 0,2 µg/m^3 à 0,1 µg/m^3 de 1995 à 1999, puis de 0,1 à 0,03 µg/m^3 entre 1999 et 2005. Selon une étude de modélisation, l'impact de la disparition du plomb tétraéthyle des essences sur la baisse des plombémies serait modeste sur la période 1995 et 2000, de l'ordre de 3 µg/l ; l'impact aurait été plus important sur la période précédente.

Après le constat de la persistance d'un saturnisme hydrique, notamment dans les Vosges, le ministère de la Santé a incité les distributeurs d'eau potable depuis les années 1980, au traitement des eaux ayant un fort potentiel de dissolution du plomb[58]. L'action était d'abord ciblée sur les eaux acides et les eaux faiblement minéralisées. Elle s'est élargie à d'autres types d'eaux au début des années 1990[59]. La parution du décret du 20 décembre 2001 réduisant la valeur limite de concentration en plomb dans l'eau de 50 µg/l à 25 µg/l (et 10 µg/l en 2013) s'est accompagnée de nombreuses actions pour limiter l'apport hydrique, dont l'obligation pour le distributeur de corriger les caractéristiques chimiques des eaux ayant un fort potentiel de dissolution du plomb, et l'obligation de remplacer les canalisations de branchement[60] avant 2013. Dans le cadre du contrôle sanitaire réalisé par les Ddass, le plomb n'est mesuré au robinet du consommateur de façon systématique que depuis 2004, ce qui ne permet pas de connaître les évolutions de l'exposition à partir de cette source d'information.

Les actions relatives aux sites et sols pollués par le plomb se sont intensifiées à partir de l'année 2000, le ministère chargé de l'environnement ayant mis en place une action pluriannuelle pour recenser les établissements fortement émetteurs de plomb et faire diminuer leurs émissions (une circulaire de 2002 en comptait 61). Une action à plus long terme a débuté en 2004 : recensement des sites dont les sols sont potentiellement pollués par le plomb du fait d'activités passées ; réalisation de diagnostics de ces sols ; mesures de dépollution et de protection. Le nombre de sites potentiellement concernés s'élève à plusieurs milliers.

58. Circulaire du 6 août 1984 relative aux aspects sanitaires liés au plomb. Influence de la qualité de certaines eaux.
59. Circulaire DGS/PGE/SD.1D/N° 66 du 27 novembre 1991 concernant le plomb dans les eaux destinées à la consommation humaine
60. Partie de canalisation située entre la canalisation principale et le compteur de l'abonné

L'apport de plomb par voie alimentaire constitue désormais l'exposition de fond de la population. Sauf cas particuliers, l'alimentation ne peut être à elle seule la cause de plombémies élevées, mais elle peut participer au dépassement du seuil de 100 µg/l chez des enfants exposés modérément à d'autres sources. Les études disponibles (dont les méthodologies sont cependant souvent différentes notamment en termes d'échantillonnage et de limite de quantification des concentrations en plomb dans les aliments) suggèrent des estimations en baisse (diminution d'un facteur 3) de l'apport alimentaire en plomb depuis une quinzaine d'années.

Le saturnisme infantile est presque toujours lié aux peintures au plomb de l'habitat ancien

On ne connaît les sources de forte exposition que par les cas de saturnisme qui sont diagnostiqués. Cette source d'information est évidemment biaisée puisque le diagnostic de cas est lié à l'activité de dépistage, qui est orientée principalement vers le risque habitat. Le rôle respectif exact des différentes sources d'exposition ne peut donc être connu, mais il est admis que les peintures au plomb de l'habitat ancien sont de loin la principale cause des plombémies ≥ 100 µg/l et de quasiment toutes celles ≥ 450 µg/l.

Sur les 492 cas de saturnisme enregistrés par l'InVS en 2005, on peut noter que les facteurs de risque renseignés par les prescripteurs sont en très grande majorité des risques liés à l'habitat. Les autres facteurs de risque sont : une pollution industrielle (18 cas), un risque hydrique (16 cas) ou les loisirs des parents (11 cas). Un nombre significatif de cas concernait des enfants récemment adoptés (17 cas), avec des plombémies légèrement supérieures à 100 µg/l. Les autres facteurs de risque des cas étaient plus anecdotiques (cosmétiques traditionnels, plats à tagine, objet en plomb). Les cas de saturnisme sont diagnostiqués principalement en région Île-de-France, qui est la principale région en termes d'activité de dépistage. Ces enfants habitent en général en habitat collectif (78 %) et leur logement est très souvent suroccupé (64 %). Les familles des enfants diagnostiqués sont très souvent des familles de migrants, qui habitent les logements les plus dégradés : seulement 13,5 % des mères sont nées en France.

Le manque de données sur l'exposition au plomb dans l'habitat fait qu'il n'est pas possible d'estimer le nombre d'enfants effectivement exposés au plomb des peintures, ni le nombre d'enfants intoxiqués par cette source.

Le risque industriel est souvent cité comme une deuxième source de plombémies élevées en France. Les dépistages réalisés autour de sites industriels ont pour certains montré une proportion élevée d'enfants avec une plombémie ≥ 100 µg/l (de l'ordre de 13 % autour du site de Metaleurop nord lorsqu'il était en fonctionnement, et jusqu'à plus de 30 % dans la commune sous les

vents du site). La proportion de cas de saturnisme parmi les enfants habitant sur d'anciens sites industriels pollués par le plomb est plus faible. Ici également, l'insuffisance de connaissances sur la présence de plomb sur les anciens sites d'activités industrielles fait qu'il n'est pas possible d'estimer le nombre d'enfants intoxiqués par cette source. À noter que les plombémies ont très rarement dépassé 250 µg/l lors de dépistages réalisés autour de sites industriels, même lorsqu'ils étaient en activité.

Concernant le risque hydrique, on constate qu'il y a actuellement très peu de cas de saturnisme pour lesquels l'eau apparaît comme la source principale d'exposition, mais il y a eu très peu de campagnes de dépistage ciblées sur ce risque. Les quelques campagnes réalisées ont eu des résultats qui n'ont pas incité les acteurs de santé à les poursuivre. Le dépistage d'envergure le plus récent (2002-2003) réalisé en Haute-Saône dans des communes ayant plus de 40 % de branchements en plomb et des eaux estimées agressives pour les canalisations donnait une proportion de 8 cas sur 516 plombémies réalisées, soit 1,6 % (il n'y avait pas de sélection individuelle des enfants), avec un seul cas supérieur à 250 µg/l.

Certains enfants qui ne sont pas exposés à un facteur de risque prépondérant peuvent atteindre le seuil de 100 µg/l de plombémie par cumul de sources diffuses : alimentation, eau, poussières domestiques faiblement polluées par le plomb des peintures, sols urbains contaminés par le plomb tétraéthyle des essences... On ne connaît pas l'importance de ce phénomène. Les expositions seraient mieux évaluées si on connaissait les concentrations en plomb dans les sols urbains et les poussières des logements, la proportion de logements avec présence de peinture au plomb, ainsi que la relation statistique entre plomb dans les poussières et plombémie. L'enquête environnementale à domicile projetée par le Centre scientifique et technique du bâtiment, associée à l'enquête de prévalence du saturnisme infantile pilotée par l'InVS, devrait apporter des éléments de réponse à ces questions.

Malgré les efforts d'élargissement, l'activité de dépistage est restée modeste et principalement francilienne

L'activité de dépistage du saturnisme infantile est connue grâce au système national de surveillance des plombémies de l'enfant. Entre 1995 et 2002, les enfants chez lesquels une plombémie a été réalisée en Île-de-France constituaient 60,7 % de l'ensemble des enfants testés pour la première fois en France. Les enfants testés dans les régions Rhône-Alpes, Nord-Pas-de-Calais et Lorraine représentaient respectivement 12,6 %, 8,9 % et 4,8 %. Près de la moitié des plombémies (48,6 %) ont été effectuées dans les départements de Paris et Seine-Saint-Denis. Les enfants testés résidaient principalement dans 4 communes du département de Seine-Saint-Denis ou dans les arrondissements de l'est parisien. Dans une vingtaine de départements français, le

système de surveillance n'a eu connaissance d'aucune plombémie réalisée au cours de cette période. Cette prédominance de la région Île-de-France dans le dépistage s'est poursuivie dans les années plus récentes : en 2004, 62 % des enfants primodépistés résidaient dans cette région.

La pratique actuelle du test de plombémie ne concerne donc en moyenne qu'un petit nombre d'enfants au plan national, avec une forte hétérogénéité géographique : la probabilité pour un enfant d'avoir au moins une plombémie avant l'âge de 7 ans était ainsi en moyenne en France de 0,6 % au cours de la période 1995-2002, le chiffre était de 1,8 % en Île-de-France, mais atteignait 48 % dans une commune de la petite couronne. On enregistre toutefois une nette augmentation de l'activité de dépistage au fil des années : sur la période 1995-2004, le nombre d'enfants primodépistés par année a triplé (de 3 288 à 9 802).

Le « rendement » du test de primodépistage (proportion des plombémies de primodépistage ≥ 100 µg/l) a décru de façon constante : il est passé de 24 % en 1995 à 5,1 % en 2004. Parallèlement, le nombre de cas incidents (enfants primodépistés et enfants diagnostiqués au suivi) a diminué entre 1995 (909 cas) et 1998 (561 cas) puis est resté relativement stable aux alentours de 500 cas par an.

Les enfants bénéficiant d'une plombémie appartiennent le plus souvent à des familles d'immigration relativement récente : entre 1995 et 2002, 44 % des parents étaient d'origine subsaharienne et 23 % originaires d'Afrique du Nord et Moyen-Orient, 21 % étaient originaires d'Europe (dont la France). Ces pourcentages sont très liés à la situation qui prévaut en Île-de-France et sont différents d'une région à l'autre.

Comme dit précédemment, le dépistage est surtout orienté vers le risque habitat : sur la période 1995-2002, le facteur de risque « habitat » était mentionné pour 71 % des enfants testés. Parmi eux, 64 % vivaient dans un habitat antérieur à 1948 et dégradé, 10 % dans un habitat ancien et récemment réhabilité et 26 % dans un habitat ancien sans notion de dégradation ni de réhabilitation. Les facteurs « professions à risque des parents », « loisirs à risque », « risque hydrique » et « environnement industriel » étaient mentionnés respectivement pour 2 %, 3,7 %, 5,1 %, et 3,9 % des enfants testés.

Le constat de l'hétérogénéité géographique du dépistage pose évidemment la question de savoir si le ciblage actuel est légitime et si le nombre d'enfants intoxiqués qui échappent au diagnostic est faible ou massif. Le nombre d'enfants testés en 2004 qui avaient une plombémie ≥ 100 µg/l (nouveaux cas ou suivi d'enfants dépistés les années précédentes)[61] et enregistrés par le

61. Il ne s'agit pas du nombre de cas incidents de saturnisme (nouveaux cas apparus au cours de l'année) mais du nombre d'enfants qui, au cours de l'année, ont été testés avec une plombémie ≥ 100 µg/l. Il comprend les cas de saturnisme diagnostiqués dans l'année et les cas de saturnisme des années précédentes dont la plombémie dépasse toujours 100 µg/l.

système de surveillance des plombémies était de 842 tous âges confondus, dont 753 âgés de 1 à 6 ans (rapport InVS en cours de publication). Ce chiffre correspond à une prévalence apparente, telle que l'activité de dépistage permet de la mesurer. Il est faible comparé au nombre d'enfants de 1 à 6 ans estimés intoxiqués lors de l'enquête d'imprégnation de 1995-1996 (85 000). Cette différence est explicable à la fois par la baisse probable de la prévalence et par le fait qu'une minorité d'enfants sont testés. Mais on ne peut actuellement faire la part de ces deux explications.

Les recommandations françaises de dépistage ont été plus orientées vers le repérage individuel que vers une approche populationnelle

Dès les débuts du dépistage parisien, les publications sur le sujet exposaient clairement les sources d'intoxication, les caractéristiques des populations touchées ainsi que les méthodes de diagnostic et de prise en charge. L'élargissement du dépistage à la province a été accompagné d'un premier document officiel exposant les stratégies et méthodes de dépistage (guide du Comité technique plomb de 1993). Ce guide indiquait que le repérage des enfants devait être fait principalement sur des facteurs de risque, les signes cliniques étant non spécifiques ou absents. Il distinguait une démarche individuelle et une démarche environnementale « dans le cadre de laquelle, le repérage des risques se fait en fonction d'une cartographie des zones à risque ». Mais le document ne donnait pas de méthode pour la cartographie des zones à risque.

La loi de 1998 a introduit la notion de zone à risque pour l'application des Erap (État des risques d'accessibilité au plomb). Des travaux pour définir ces zones à risque ont été entrepris dans de nombreux départements. L'adoption généralisée par les préfets de zones à risque couvrant l'ensemble du département a freiné les velléités d'utiliser ces travaux pour cibler l'activité de dépistage.

Le guide de l'InVS de 2002 concernant l'étude de la pertinence d'un dépistage autour des sites industriels pollués était destiné à aider les acteurs à décider de l'opportunité d'un dépistage systématique des enfants habitant ou scolarisés à proximité. C'est la seule situation en France où en matière de saturnisme, un dépistage systématique (plombémie) de populations a été conseillé.

La circulaire de la Direction générale de la santé du 3 mai 2002 a été un élément important pour la motivation des Ddass dans la lutte contre le saturnisme. Cette circulaire proposait deux stratégies : le dépistage systématique (plombémie) d'enfants appartenant à des populations surexposées (cas des sites industriels), et le repérage individuel de signes cliniques ou de facteurs de risque de saturnisme.

Le jury de la Conférence de consensus de novembre 2003 distinguait l'approche clinique, dont les limites étaient rappelées (il y a rarement des symptômes apparents), le dépistage systématique de l'ensemble de la population par un test de plombémie, qui était écarté, et le repérage individuel de facteurs de risque (suivi par la prescription d'une plombémie en présence d'un facteur de risque) qui était préconisé. Un chapitre de recommandations conseillait de cibler le repérage de cas sur des quartiers sélectionnés, et un autre chapitre préconisait de recueillir les facteurs de risque chez tout enfant au cours de ses six premières années de vie. C'est cette dernière approche qui est privilégiée dans le guide du dépistage et de la prise en charge publié en 2006 dont une fiche a été reprise dans le guide à l'usage des professionnels de santé qui accompagne le nouveau carnet de santé.

L'inclusion de questions sur le risque d'exposition au plomb dans le nouveau carnet de santé (2006) de l'enfant est une mesure très forte d'incitation pour tous les médecins à rechercher l'existence éventuelle d'un risque d'exposition au plomb chez tout enfant de 9 mois à 6 ans. Ces recommandations vont donc dans le sens d'un repérage individuel systématique des facteurs de risque d'exposition au plomb chez tous les enfants aux âges à risque. Aucune connaissance de facteurs de risque au niveau populationnel n'est évoquée pour aider à ce repérage, sauf en ce qui concerne l'agressivité de l'eau, que le médecin doit chercher à connaître via le service de contrôle des eaux.

Ce repérage individuel systématique est indépendant de toute stratégie de ciblage de populations surexposées. Même si certains documents y font allusion, la stratégie de ciblage de populations n'a pas été approfondie, sauf autour des sites industriels.

L'examen des recommandations de dépistage du saturnisme à l'étranger permet de constater qu'elles ne sont clairement énoncées qu'aux États-Unis, sauf en ce qui concerne le dépistage autour de sites pollués qui est pratiqué dans plusieurs pays. Les CDC *(Centers for Disease Control and Prevention)* ont évolué entre 1991 et 1997 dans les recommandations de dépistage : le dépistage systématique qui était préconisé en 1991 a fait place à des recommandations de dépistage soit systématique, soit ciblé individuellement, selon des critères à définir par les autorités locales de santé. Les CDC font des propositions de critères à utiliser en l'absence de recommandations locales. Les médecins doivent prescrire un test de plombémie de façon systématique aux enfants de 1 et 2 ans qui vivent dans des zones présentant une forte densité d'habitat ancien ou connues pour une prévalence élevée de saturnisme, ou bien lorsque l'enfant bénéficie d'un programme d'aide médicale ou d'aide alimentaire. Les autres enfants doivent bénéficier d'un repérage individuel de facteurs de risque conduisant éventuellement à un test de plombémie.

Les acteurs locaux ont utilisé des méthodes diverses pour atteindre les enfants à risque élevé d'exposition

La démarche de recherche systématique de facteurs de risque au niveau individuel lors d'une visite médicale a déjà été pratiquée en routine par certains médecins, notamment par les services de PMI de Paris et de Seine-Saint-Denis. Dans les départements où le risque apparaissait moins présent, les acteurs ont développé des méthodes pour identifier des populations cibles auprès desquelles lancer prioritairement des actions de dépistage. Les méthodes utilisées ont été d'autant plus diversifiées qu'il n'y a pas eu de méthodologie nationale proposée.

Pour le risque présenté par les peintures des habitations, des efforts ont parfois été déployés pour une identification des quartiers à risque, fondée sur la connaissance locale des acteurs sur la qualité de l'habitat ou en utilisant des indicateurs issus du recensement général de la population (date de construction, inconfort, suroccupation…). L'accès aux enfants s'est fait ensuite de diverses façons : repérage individuel des facteurs de risque des enfants des quartiers à risque par les médecins de PMI, en cabinet ou plus rarement à l'école, visite préalable des logements avec éventuellement recherche du plomb, prescription systématique d'une plombémie aux enfants fréquentant les écoles maternelles des quartiers à risque (très rarement).

Une autre approche des enfants exposés au risque habitat a été le signalement aux médecins par l'administration sanitaire et sociale d'adresses ou de familles à risque, qui a été pratiqué assez largement. Les sources d'adresses à risque utilisées sont diverses : signalements par des personnes amenées à visiter les logements, immeubles où des cas de saturnisme ont été dépistés, immeubles déclarés insalubres, Erap et Crep (Constat de risque d'exposition au plomb) adressés au Préfet, logements occupés par des familles avec jeunes enfants ayant fait une demande d'aide au Fonds de solidarité logement… Quelques services (Ddass et SCHS) ont même développé une recherche active d'adresses à risque en organisant une évaluation systématique du risque présenté par les immeubles dans des quartiers anciens dégradés. En général, ces signalements de logements à risque ont été utilisés par les médecins au fur et à mesure qu'ils en prenaient connaissance pour proposer une plombémie aux occupants. La mise en place de véritables fichiers d'adresses à risque mis à disposition des médecins a été moins fréquente.

Les dépistages autour de sites industriels, organisés la plupart du temps par les Ddass avec des moyens spécifiques (médecins, infirmières et lieux d'accueil dédiés à l'opération), se sont développés au fur et à mesure de la découverte de sites pollués par le plomb ou à la suite des rapports d'évaluation du risque réalisés par les industriels à la demande des préfets. La décision de réalisation d'un dépistage systématique a dans certains cas été raisonnée en utilisant des outils de prédiction des plombémies attendues tels

que le guide 2002 de l'InVS ou le modèle toxicocinétique IEUBK (*Integrated Exposure Uptake Biokinetic Model*). Dans d'autres cas, la décision prise par la Ddass a été plus influencée par l'inquiétude de la population ou par la perception des décideurs administratifs et politiques.

Les campagnes de dépistage fondées sur le risque hydrique sont rares. Elles ont ciblé des populations habitant dans des quartiers ou communes où l'eau de distribution avait un potentiel de dissolution du plomb élevé, et pour l'une de ces campagnes, une zone avec un pourcentage de branchements en plomb élevé. Le dépistage des enfants a ensuite été soit systématique, soit guidé par un questionnaire individuel, ou encore par une vérification de la présence d'un branchement en plomb pour l'habitation de l'enfant.

Quelques actions de dépistage ont été ciblées sur les enfants de travailleurs exposés au plomb (fonderies, ferraillage, poterie…). On note également l'existence de tests de plombémie réalisés à l'occasion du bilan médical d'adoption chez des enfants en provenance de certains pays (Haïti, Chine, Russie), qui correspond à des recommandations de l'Agence française de l'adoption.

Les diverses actions de dépistage menées en France paraissent légitimes malgré des résultats parfois décevants

L'analyse des actions de dépistage entreprises en France (résumées en annexe 2) et la présentation de plusieurs expériences permettent de dégager certains points forts.

Les actions de dépistage relèvent de contextes et d'initiatives différents :
• dépistages systématiques en population hors clientèle mais limités dans le temps, référés à une exposition documentée ou suspectée (risque le plus souvent autre qu'habitat) ;
• dépistages systématiques pérennes, référés à une exposition documentée (habitat ou industrielle) ;
• dépistages en clientèle : cette clientèle peut être présumée généraliste (médecins libéraux) ou « spécialisée » (PMI). La plupart du temps, il s'agit d'un repérage individuel plus ou moins systématique de facteurs de risque au sein d'un segment identifié d'une clientèle ;
• dépistages au décours d'un signalement administratif environnemental (Crep/Erap).

Au vu des éléments disponibles, chacune des expériences de dépistage ponctuel ou au long cours mises en œuvre paraît légitime. Ces expériences sont en effet fondées soit sur une nécessité d'exploration épidémiologique (*cluster* de cas et recherche de cas complémentaires, ou connaissance d'une exposition documentée à un risque et recherche de cas d'intoxications), soit sur une logique clinique étendue à un groupe de population concerné. Aucune action de dépistage mise en œuvre en l'absence d'argumentation précise n'a été repérée.

Par ailleurs, chacun des maîtres d'œuvre des dépistages s'est préoccupé de la prise en charge individuelle des enfants éventuellement intoxiqués. Chaque fois que nécessaire, les questions de prévention collective (réduction des sources d'expositions) semblent abordées, ce qui ne signifie pas qu'elles soient effectivement réglées.

Lorsqu'un dépistage renvoie des résultats essentiellement négatifs, et en présence d'un risque connu et documenté, plusieurs points sont à souligner. Avant d'interpréter définitivement ces résultats, il est nécessaire de vérifier précisément la question des enfants non-inclus. L'absence d'intoxication ne signe en aucun cas l'échec d'un dépistage, ni *a fortiori* n'en réduit la légitimité : il s'agit d'une donnée épidémiologique en soi, de nature rassurante. On devrait dans ces situations discuter la mise sur pied d'un système de veille permettant de repérer l'apparition ultérieure d'intoxications (par exemple en cas de modifications du contexte social ou environnemental).

La question des effets indésirables des démarches de dépistage est complexe ; son analyse s'appuie sur la perception des acteurs plus que sur des éléments d'analyse factuelle.

Certains effets indésirables sont liés à la réalisation du prélèvement : le prélèvement sanguin est un acte invasif et douloureux, particulièrement chez le jeune enfant. Il ne doit donc être proposé qu'à bon escient. Cet effet indésirable ne peut être supprimé, mais peut être réduit par l'emploi d'un patch analgésique d'une part, et surtout par le recrutement de personnels infirmiers expérimentés en matière de prélèvements chez le jeune enfant.

D'autres effets indésirables sont liés aux résultats du dépistage. Des résultats considérés comme positifs (plombémie ≥ 100 µg/l) peuvent être anxiogènes pour la population concernée, de façon très supérieure à la réalité clinique de l'intoxication. Cet effet anxiogène est probablement perceptible :
• à l'échelle individuelle, en particulier dans les cas où la plombémie est « positive » (plombémie ≥ 100 µg/l) mais où aucune réponse médicalisée n'est proposée (plombémie inférieure à 250 µg/l) ;
• à l'échelle du groupe social et de ses représentations du risque plomb.

À l'inverse, des résultats strictement négatifs (absence d'intoxication retrouvée, en présence d'un risque repéré) peuvent conduire à un risque de démobilisation. Ce risque de démobilisation concerne chacun des acteurs :
• les familles peuvent réfuter des prélèvements sanguins douloureux, contraignants, lorsqu'ils sont itératifs et non suivis d'intervention ;
• les concepteurs et acteurs du dépistage peuvent interrompre celui-ci de façon inadaptée.

Certains effets indésirables sont liés au processus de dépistage et à la gestion politique de ses conséquences. Le dépistage du saturnisme et la réponse publique aux intoxications repérées présentent-ils le risque de renforcer la ségrégation sociale et urbaine ? Cette question fondamentale doit être posée. Dans les métropoles urbaines, il n'est pas rare que les politiques

de relogement des enfants intoxiqués s'accompagnent d'un double mouvement :
• éloignement des familles concernées vers les communes de périphérie plus largement dotées de logements sociaux ;
• rénovation des centres-villes dégradés au bénéfice de classes sociales plus favorisées et au détriment de celles concernées par l'intoxication.

Dans cette hypothèse, la lutte contre le saturnisme contribue à la ségrégation. Aucun élément quantitatif ne semble disponible permettant d'éliminer cette hypothèse.

Par ailleurs, le relogement prioritaire des seuls enfants atteints par rapport à d'autres enfants exposés à l'insalubrité, dans un contexte de dépistage généralisé, peut contribuer à une forme de « sanitarisation du social », c'est-à-dire à l'effacement d'enjeux sociaux fondamentaux au bénéfice d'une lecture médicalisée des problèmes.

Des indications opérationnelles peuvent être tirées de ces expériences de dépistage

L'analyse des diverses expériences permet de tirer quelques conclusions sur la mise en œuvre d'un dépistage.

Le travail mené dans la Vienne montre qu'il est possible de construire une politique locale de dépistage raisonnée, fondée sur une connaissance quantifiée du risque théorique, à partir d'indicateurs accessibles. Le partage de l'analyse de la situation par les différents acteurs est susceptible de faciliter leur adhésion au protocole de dépistage.

L'expérience de l'Alsace montre que la connaissance fine de sources potentielles d'intoxication (en l'occurrence la pratique de poteries artisanales) et des enjeux perçus du dépistage (économiques ici) permet d'augmenter l'adhésion des familles.

Cependant, ces expériences et d'autres prouvent que des protocoles de dépistage argumentés, fondés sur des diagnostics de risque étoffés (Vienne) ou un chaînage bien construit avec des éléments de connaissance environnementale (Crep dans le Rhône) n'évitent pourtant pas une déperdition importante du nombre d'enfants dépistés par rapport au nombre attendu. Cette déperdition est susceptible a priori de concerner les enfants les plus à risque.

On observe ces « déperditions » à différents niveaux : retour des questionnaires, facteurs de risque non ou mal renseignés, plombémies prescrites mais non effectivement réalisées… Ces déperditions représentent entre 10 % et 60 % de la population ciblée initialement, avec une moyenne par étude de 35 % sur la base de 16 études.

Il est possible que les caractéristiques des individus n'ayant pas rempli (ou mal rempli) les questionnaires d'évaluation des risques et n'ayant pas effectué une plombémie pourtant prescrite, soient positivement corrélées à la probabilité d'avoir une plombémie élevée, et diffèrent sensiblement de celles de l'ensemble de la population étudiée expliquant au moins en partie les résultats (pourcentages de plombémies >100 µg/l relativement faibles). Dans ce cas, une mesure non biaisée de la prévalence dans la population d'enfants ciblés ne pourra être obtenue que si le protocole est conçu et appliqué de façon à atteindre l'ensemble de la population, et en particulier la population considérée comme la plus exposée aux facteurs de risque.

Le contexte parisien est à considérer dans ses particularités. Un dispositif de PMI développé est utilisé par une large partie de la population concernée par l'exposition au plomb, car habitant dans l'important parc de logements vétustes et/ou insalubres avant son traitement par les politiques publiques.

Actuellement, ce sont ces enjeux, comme les résultats concrets obtenus – des enfants soignés, des familles relogées, des appartements traités et leurs risques maîtrisés – qui maintiennent la mobilisation des équipes, malgré la multiplicité des acteurs, la complexité des procédures, l'importance de la charge de travail induite. Le renfort en personnel (infirmières et techniciennes du Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris (LHPV), puéricultrices de PMI), les aides logistiques, comme les listes d'adresses, les registres des enfants dépistés et suivis établis par adresse, par arrondissement, par taux, fournis aux consultations et aux médecins responsables des arrondissements par le LHVP pour faciliter le suivi, les documents mis à disposition sur le site de l'InVS, sont une aide dans la complexité du travail. Le protocole de dépistage est parfaitement assimilé par les professionnels, l'usage des listes d'adresses est systématique pour susciter l'évaluation individuelle du risque et la proposition d'un primo-dépistage. Mais c'est l'excellente connaissance du terrain et des familles par les équipes qui permet d'ajuster les indications au plus près de la réalité des conditions d'exposition des enfants.

La situation d'Aubervilliers plaide également en faveur de l'efficacité de démarches alliant dimension sociale, urbaine et médicale. Cette efficacité passe en particulier par la recherche de circuits « courts » et de coordinations locales au sein d'équipes dédiées pluridisciplinaires, et par un portage politique et social fort au sein du territoire concerné. La pérennisation à long terme du dispositif de dépistage permet, par ailleurs, de repérer de nouvelles problématiques (émergence de cas chez des enfants dont la ou les premières plombémies étaient modérées), et d'évaluer l'efficacité des démarches de prévention primaire.

Lorsque le dépistage est organisé de façon pérenne autour d'une clientèle ou d'usagers d'un service, il semble opportun de se poser périodiquement deux questions :

• comment estimer la fraction de population à risque n'étant pas recrutée par la filière de soins ou de prévention impliquée dans le dépistage ? Cette fraction est-elle négligeable ou non ?
• comment atteindre les enfants à haut risque relevant de cette fraction ?

Le dépistage a été conduit jusqu'à maintenant par les acteurs institutionnels

Les acteurs du dépistage sont nombreux, de nature diverse (institutionnels, cliniciens) et occupent des places variables dans le processus permettant, *in fine*, la rencontre d'un sujet exposé et d'un prescripteur potentiel.

Dans une pathologie où la demande du patient ou de sa famille est rare et, quand elle existe, souvent motivée par une demande sociale, où les solutions sont marginalement du ressort du dispositif sanitaire et soignant, et massivement dans le champ de la maîtrise des déterminants, les acteurs du dépistage sont nécessairement animés d'une volonté proactive. Le niveau et la pérennité de cette volonté sont largement dépendants des organisations de la chaîne de programme, du niveau de prévalence du risque, et des résultats des actions éventuellement engagées, notamment sur la maîtrise des facteurs de risque et des arbitrages sur les affectations des ressources humaines disponibles.

Les acteurs institutionnels relèvent de l'État et des collectivités territoriales.

Les Drass peuvent être à l'origine d'un programme spécifique ; elles peuvent susciter l'inscription du problème dans le cadre des actions prioritaires du Plan régional de santé publique et coordonner, dans les régions où se pratiquent des actions de dépistage ou des programmes organisés, le recueil et l'analyse des données (Cire, Système de surveillance du saturnisme infantile…) ; elles peuvent organiser les concertations d'acteurs loco-régionaux du dépistage. Leur rôle est déterminant dans le choix ou non de prioriser les programmes régionaux de santé publique (PRSP) autour des inégalités sociales de santé, y compris dans le champ de la santé environnementale.

Les Ddass sont responsables de la suite donnée aux signalements et aux déclarations obligatoires : coordination entre acteurs sanitaires et ceux des DDE (Directions départementales de l'équipement), et les opérateurs sanitaires et sociaux ; elles peuvent diffuser des informations au public et aider à l'orientation. Elles peuvent également susciter des programmes de dépistage et de prévention, en lien avec les DDE. Quelques Ddass l'ont fait, de façon souvent (mais pas toujours) ciblée sur un quartier ou une tranche d'âge pour estimer, dans une première approche l'existence du problème sur le département. Le plus souvent, ce « coup de sonde » est resté sans suite après un bilan négatif.

Les DDE (ou assimilées) ne sont jamais à l'initiative du dépistage sanitaire mais, par leur capacité à mettre en œuvre un programme de traitement environnemental, leur rôle est déterminant dans la crédibilité et donc la pérennité des actions de dépistage.

Les services de PMI sont parmi les acteurs les mieux informés. Ils sont mobilisés de façon systématique et pérenne dans quelques départements comportant des zones à haut niveau de risque. Dans ce cas, ils peuvent être à l'initiative de programmes (Île-de-France, Lyon, Marseille) et sont les principaux « dépisteurs » d'autant que des mesures efficaces sur les déterminants sont engagées ; ils participent aux « programmes-tests » de dépistages en appui ou en co-initiateurs. Leur participation est alors déterminante du fait de l'accès à la population enfantine dont ils disposent.

Les 207 services communaux d'hygiène et de santé (SCHS) sont impliqués de façon extrêmement hétérogène dans le dépistage : parmi ceux dont on peut considérer qu'ils sont confrontés au risque, certains (peu nombreux) participent au dépistage lui-même (mobilisation d'infirmières...), d'autres concentrent leur action sur l'identification et/ou la réduction des risques et le lien avec le traitement de l'insalubrité. Ces variations sont probablement à expliquer par des contextes locaux variables (moyens accordés, positionnement institutionnel, impulsion ou non par les Ddass...), mais également par le mode de financement de ces actions, complexe pour les SCHS. Cependant, lorsque les communes dotées de SCHS sont engagées dans la lutte contre l'habitat insalubre, elles sont en général mobilisées de façon importante dans le soutien au dépistage.

Les services hospitaliers pédiatriques participent le plus souvent à des dépistages à point de départ clinique et donc tardif, révélant des intoxications modérées à sévères, anciennes, méconnues ou négligées. Ils participent aux dépistages occasionnels dans les zones à forte prévalence, en complément ou en rattrapage des enfants visés par les programmes (contrôles, fratries) ou en acteur principal pour les enfants hors des programmes (enfants non suivis en PMI ou d'âge >6 ans) ; ils participent à certains programmes organisés et proposent parfois de participer aux « programmes-tests » par sondage dans des populations d'enfants usagers (urgence, consultations externes). Ils participent à l'enquête de prévalence nationale en cours.

Grâce aux efforts répétés d'information, les médecins libéraux se mobilisent de plus en plus. En effet, la part des médecins libéraux dans l'activité de primodépistage qui était de 5 % en 2000 et 2001 est passée à 14 % en 2002, 20 % en 2003 et 2004 et 25 % en 2005. Hors Île-de-France, les médecins libéraux représentent dans les années récentes une plus grande part de l'activité de dépistage que les médecins de PMI ou les médecins hospitaliers. Cependant, sauf dans les secteurs où un programme de dépistage important se développe, les médecins libéraux connaissent encore mal les nouveaux circuits des procédures de déclaration obligatoire du saturnisme. L'absence

de demande des parents ne facilite pas la mobilisation des médecins libéraux. La sollicitation systématique de leur attention par les items des certificats de santé pourrait améliorer leur implication.

Les associations sont le relais d'information pour les familles, et un appui important pour la demande ou l'acceptation du dépistage et de ses conséquences. Ce sont également des interlocuteurs critiques des acteurs institutionnels, ce qui a pu dans certains cas susciter la mobilisation des acteurs institutionnels sur les questions de maîtrise des risques et de protection des populations.

Des outils de ciblage géographique existent et doivent être développés

Le ciblage géographique est un moyen d'accéder à des populations considérées comme surexposées. Deux approches différentes peuvent être utilisées, une approche cartographique et une approche par la constitution de listes d'adresses ou de logements à risque. La première approche est pertinente s'il existe réellement une proportion importante d'enfants présentant des plombémies élevées dans la zone géographique considérée. La deuxième approche est plus adaptée à la situation d'un risque diffus.

On pourrait envisager une approche cartographique pour trois types de sources d'exposition au plomb : les peintures au plomb de l'habitat ancien, les sites et sols pollués, et les canalisations d'eau en plomb distribuant des eaux à fort potentiel de dissolution. Pour le dépistage du saturnisme infantile, l'enjeu principal reste le ciblage du risque d'exposition aux peintures au plomb, dont on a vu plus haut qu'elles sont de loin la principale cause de plombémies élevées.

La principale source de données utilisée pour cartographier le risque lié aux peintures au plomb dans l'habitat a été le recensement général de la population de l'Insee. D'autres sources de données existent, notamment la base de données Filocom du ministère du Logement, servant au ciblage de l'habitat indigne. Cette base pourrait être utilisée à condition qu'elle soit facilement accessible aux acteurs de santé et que le lien entre les informations recueillies dans cette base et les données en matière de saturnisme soit définitivement validé. Le principe repose sur une représentation du risque de présence de peintures au plomb à partir des dates de construction des immeubles et sur une représentation du risque d'exposition par des données telles que la catégorie cadastrale des immeubles et le niveau de revenu des ménages, ou d'autres indicateurs de précarité.

Différentes bases de données mises en place par le ministère en charge de l'environnement peuvent être utilisées pour cartographier le risque

d'exposition lié à industrie : Basol, qui regroupe les sites pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics ; Gidic, qui regroupe les sites en fonctionnement suivis par l'inspection des installations classées ; Basias, qui est un inventaire des anciens sites industriels et activités de service réalisé à partir d'archives et qui est en voie d'achèvement sur l'ensemble de la France. L'utilisation de ces bases pour cartographier le risque d'exposition se heurte à l'absence de données standardisées sur la pollution des milieux voire à une méconnaissance totale des polluants émis pour la plupart des sites. Des développements méthodologiques restent à faire pour utiliser ces données.

Pour le risque lié à l'eau, il est possible d'accéder via les Ddass au potentiel de dissolution du plomb de chaque unité de distribution, et via les distributeurs d'eau au taux de branchements publics en plomb. La fréquence des canalisations intérieures en plomb est fonction de l'âge des immeubles, avec des différences locales possibles qu'il est difficile de connaître finement.

La cartographie peut être un outil efficace pour sensibiliser des médecins au dépistage à condition qu'elle permette d'isoler des zones où le risque est nettement plus élevé. Pour être efficace et faire des économies d'échelle, il apparaît nécessaire de réaliser un travail méthodologique au niveau national permettant la définition d'indicateurs validés utilisables de façon homogène sur le territoire à partir de sources de données facilement disponibles. L'enquête de prévalence du saturnisme mise en œuvre par l'InVS en 2008 devrait apporter des éléments dans ce domaine, puisque l'un de ses objectifs est la validation d'indicateurs géographiques du risque. Deux échelons administratifs paraissent pertinents pour la réalisation de cartes : l'échelon départemental, et l'échelon communal pour les grandes communes. L'échelle de la carte doit être suffisamment fine pour que celle-ci puisse mettre en évidence la répartition hétérogène des logements à risque : Iris[62], section cadastrale, îlot de recensement…

L'utilisation de fichiers d'adresses à risque est adaptée à la situation d'un risque diffus. Elle a déjà été pratiquée par quelques services et pourrait être élargie et systématisée. Elle pose néanmoins des questions méthodologiques (non homogénéité des données, appréciation du risque par adresse, mise à jour…) et juridiques. La mise en place prévue des « observatoires nominatifs des logements indignes et indécents et des locaux impropres à l'habitation » en application de la loi du 13 juillet 2006 apparaît comme une opportunité. La mise en place de ces observatoires est une nouvelle attribution confiée au comité responsable du plan départemental pour le logement des personnes défavorisées. Leur finalité est le « traitement des logements indignes ». Ils pourraient permettre l'établissement et la diffusion de listes d'adresses à

62. Ilots regroupés pour l'information statistique

risque d'exposition au plomb, à condition que cette fonction soit officiellement reconnue par les textes d'application en cours de rédaction et que l'accès au répertoire ainsi créé soit facile pour les prescripteurs.

La définition de priorités en matière de prévention du saturnisme n'est pas très éloignée de la définition de priorités pour la lutte contre l'habitat indigne. Des liens sont à établir entre ces objectifs pour que les outils mis en place pour la lutte contre l'habitat indigne soient utilisés, avec les adaptations nécessaires, pour la prévention du saturnisme et notamment le dépistage. C'est le cas pour la base de données Filocom et c'est également le cas pour les observatoires nominatifs de l'habitat indigne. Des développements méthodologiques sont à faire au niveau national par les ministères chargés de la santé et du logement pour faciliter la mise en place de ces outils, tout en laissant à l'échelon départemental la liberté de compléter localement le dispositif.

L'approche économique dans l'évaluation des stratégies de dépistage est encore peu utilisée

Un critère important dans l'évaluation des stratégies de dépistage concerne les relations entre le coût du dépistage et ses résultats ou entre ce coût et les bénéfices qui en découlent au niveau de l'individu et/ou de la population.

Le concept de coût/efficacité ramène le coût d'une campagne de dépistage à un indicateur de résultats, qui peut être un nombre d'enfants ayant bénéficié d'un dosage de la plombémie ou un nombre de plombémies >100 µg/l. Il s'agit donc de déterminer la méthode la moins coûteuse pour obtenir une efficacité donnée. Les principaux facteurs agissant sur le coût/efficacité sont la prévalence dans la zone étudiée, le coût unitaire des moyens de dépistage et la structure de l'arbre de décision adopté conduisant à la mesure de la plombémie. Les résultats sont très variables selon les études mais tous les travaux récents présentent le dépistage systématique comme la méthode la moins coût/efficace et préconisent un dépistage ciblé.

Le concept de coût/avantage (ou coût/bénéfice) s'attache à la différence entre les bénéfices d'une campagne ou d'une politique de dépistage et les coûts associés. L'évaluation des bénéfices est soumise à plusieurs choix méthodologiques non indépendants.

Le premier porte sur le choix des effets à considérer, qui dépend de leur niveau de certitude, de leur attribution non équivoque à la plombémie, de l'existence ou non d'un seuil d'absence d'effets. La littérature épidémiologique suggère ainsi que les bénéfices à comptabiliser couvrent :

• les coûts marchands : hospitalisations évitées pour chélation, troubles d'apprentissage, pertes de revenus induites par une baisse de QI, soins intensifs et

décès éventuels d'enfants prématurés, traitements des maladies de nature cardiovasculaire, pour hypertension, et décès pour hypertension chez les adultes ;
• des coûts non marchands sont parfois évoqués : aspects psychologiques, douleur, désagrément, gêne, angoisse, effets d'une diminution de QI autres que ceux liés à des pertes de revenus, retards de développement se traduisant par une mauvaise balance posturale, difficultés à maintenir l'équilibre, problèmes d'audition, agressivité.

Le second choix méthodologique porte sur l'objectif qui sous-tend le calcul de ces bénéfices sanitaires :
• si l'on valorise les bénéfices potentiels d'une suppression des effets associés à une exposition au plomb, l'application de fonctions dose/réponse fournit des variations d'indicateurs sanitaires que l'on transforme en bénéfices monétaires ;
• si l'on valorise les bénéfices d'une campagne de dépistage, la question de la réversibilité des effets se pose. En effet, une fois les plombémies >100 µg/l dépistées, sait-on évaluer les bénéfices sanitaires à attendre de la seule diminution de la plombémie chez l'enfant (et éventuellement de la non exposition de la fratrie) ? Les effets neurologiques et cognitifs sont-ils réversibles ?

Ainsi, la prévention primaire, qui évite toute exposition et donc toute contamination, doit comptabiliser l'ensemble des bénéfices sanitaires. En revanche, une campagne de dépistage doit seulement prendre en compte les effets réversibles et les effets irréversibles évités par la non aggravation de la plombémie.

Le troisième point méthodologique concerne les actions susceptibles d'être entreprises suite à une campagne de dépistage :
• si ces actions entreprises suite à une campagne de dépistage contribuent à une diminution moyenne de l'exposition de la population qui résulterait par exemple d'une réduction des apports de plomb d'origine alimentaire ou hydrique (les réductions des apports atmosphériques n'étant plus d'actualité), il convient de raisonner sur des variations exprimées en variation moyenne ;
• si ces actions agissent en revanche sur des poches de saturnisme (correspondant à des zones d'habitats particulièrement dégradés, ou liées à des sources industrielles ou de type professionnel), il conviendrait plutôt de raisonner sur une réduction des plombémies individuelles les plus élevées puisque la variation moyenne ne représentera qu'imparfaitement les bénéfices sanitaires, en particulier dans le cas de relations dose/effet non linéaires.

L'existence d'effets du plomb aux faibles doses engage à renforcer la prévention

Les effets toxiques du plomb pour des plombémies élevées sont connus depuis longtemps. Des publications récentes tendent à démontrer des effets

toxiques pour des plombémies inférieures à 100 µg/l. Les différents auteurs mettent en évidence notamment une altération des indices globaux de développement (Quotient Intellectuel, QI ou index de développement mental et psychomoteur du test de Bailey), des anomalies des résultats de tests plus spécifiques (scores de lecture, de mathématique, reconnaissance des couleurs…), des anomalies de l'organisation du langage, des troubles de la coordination et de l'équilibre, et ce chez des enfants dont la plombémie n'a jamais dépassé 100 µg/l, voire dans certains cas 75 µg/l. D'autres décrivent un retentissement modéré sur la croissance, la maturation sexuelle, les caries dentaires, la tension artérielle, ou la biosynthèse de l'hème… Même si de nombreux facteurs de confusion liés à l'environnement socio-familial, qui joue à la fois sur l'exposition au plomb de l'enfant et sur son développement, ne sont pas faciles à prendre en compte, on peut admettre qu'une exposition modérée au plomb avec des plombémies inférieures à 100 µg/l, a très probablement un effet toxique sans seuil, notamment sur le développement cognitif et psychomoteur du jeune enfant.

La multiplication des études montrant un effet du plomb pour des enfants à des doses faibles amène à renforcer l'objectif d'une diminution de l'exposition, même modérée, de l'ensemble de la population, à commencer par les groupes les plus sensibles constitués par les femmes enceintes et les jeunes enfants. Si on raisonne en perte de points de QI de la population française, les gains à attendre de cet objectif sont importants. En effet, une distribution de type lognormale des expositions (les expositions faibles et modérées sont les plus fréquentes) et une relation sans seuil apparent font que ce sont les expositions faibles et modérées (les plus fréquentes) qui contribuent le plus à l'impact total au niveau de la population.

La confirmation des effets sans seuil du plomb conduit donc à renforcer la prévention universelle. Le résultat de la plombémie n'est pas nécessaire pour faire une évaluation de l'exposition des enfants vivant dans un habitat potentiellement dégradé ou sur des sites pollués et pour abaisser les risques liés à leur environnement. C'est d'ailleurs une forme d'action déjà mise en œuvre depuis la loi de 1998 de lutte contre les exclusions qui permet au Préfet de déclencher un diagnostic des peintures si un risque d'accessibilité au plomb concernant un mineur est porté à sa connaissance. Des actions administratives de prévention peuvent ainsi être déclenchées en l'absence de plombémie et même si une plombémie réalisée s'avère inférieure à 100 µg/l.

L'action médicale individuelle comme l'intervention environnementale ciblée sur les seuls enfants dont la plombémie est supérieure à 100 µg/l sont des modes d'intervention insuffisants. Ils ne proposent en effet qu'une suppression de l'accès au plomb chez l'enfant concerné, et éventuellement une suppression de l'accès au plomb pour les autres enfants de la fratrie. Lorsque le dépistage est tardif, l'enfant a déjà constitué son « stock » de plomb, et cela aura des conséquences à long terme. Une action intervenant sur le

logement par des travaux palliatifs avant l'intoxication plutôt que médicalement sur l'enfant après son intoxication est plus bénéfique, à condition que ces travaux soient pratiqués selon des modalités précises, garantissant l'absence de surexposition temporaire liée à ceux-ci. Elle est également la seule à garantir l'intégralité des bénéfices sanitaires escomptés.

Malgré une baisse générale de l'imprégnation, la persistance d'expositions élevées légitime un dépistage et une prévention ciblés

La diminution constatée des apports atmosphériques et la décrue estimée des apports hydriques et alimentaires ont considérablement réduit les sources de fonds responsables des niveaux de plombémie observés dans le passé. En décalant la distribution générale des plombémies vers des valeurs plus faibles, cette baisse des apports peut avoir eu un impact non négligeable sur la prévalence des plombémies supérieures à 100 µg/l. Ceci reste néanmoins à démontrer. On peut penser qu'une proportion significative des enfants qui dépassaient le seuil de 100 µg/l était constituée d'enfants qui cumulaient différentes sources d'exposition. Les enfants dont la plombémie reste supérieure à 100 µg/l sont plus souvent qu'autrefois des enfants exposés à des sources particulières, principalement liées à l'habitat ancien et dans une moindre mesure (c'est-à-dire avec une fréquence plus faible qu'autrefois) à des sites et sols pollués. Les sources considérées jusqu'ici comme inhabituelles telles que les cosmétiques traditionnels, les céramiques artisanales ou les objets en plomb peuvent par ailleurs avoir un impact proportionnellement plus significatif qu'auparavant.

Dans des zones où le dépistage est pratiqué de façon pérenne, les actions importantes de résorption de l'habitat insalubre et d'information des populations expliquent certainement une grande partie de la baisse de la proportion des enfants avec une plombémie initiale supérieure à 100 µg/l au fil des années. On constate en effet dans ces zones une forte diminution de la proportion de plombémies très élevées (>450 µg/l), qui ne peut pas être expliquée par la diminution de l'exposition de fond.

L'identification d'enfants très exposés est ainsi devenue progressivement plus difficile sur l'ensemble du territoire. Il apparaît donc indispensable de disposer d'outils de ciblage pour atteindre ces enfants. Ces outils permettraient la mise en œuvre d'actions spécifiques de dépistage, en particulier par les médecins de PMI et le renforcement de l'information des médecins dont la clientèle est plus à risque (pour inciter à une vigilance accrue dans la recherche des risques d'exposition).

Cette stratégie de dépistage ciblé compléterait ainsi le dispositif de sensibilisation de l'ensemble des médecins mis en place avec le nouveau carnet de santé de l'enfant.

Le dépistage d'enfants atteints de saturnisme s'intègre dans un programme global de suivi et de réduction des expositions

Le dépistage ne peut avoir comme seul objectif de repérer les enfants avec des plombémies supérieures à 100 µg/l, mais doit constituer le mode d'entrée individuelle dans un programme global de suivi des enfants et de réduction des expositions. Ce programme doit garantir l'absence de survenue d'une augmentation de la plombémie des enfants au cours du temps.

Les acteurs sont ainsi amenés à concevoir le dépistage non pas comme la recherche dichotomique d'une intoxication supérieure ou inférieure à un seuil, mais comme la mise en place d'un suivi à moyen terme d'une « situation chronique » (on ne peut ici parler de « pathologie chronique »). La prescription d'une plombémie dans le cadre d'une suspicion d'exposition récente au plomb devrait impliquer dans tous les cas une appréciation environnementale. Il s'agit *a minima* d'une estimation par le prescripteur des conditions de logement et de la possibilité d'une exposition au plomb : cette estimation peut déboucher sur un signalement au Préfet d'un « risque d'exposition » tel que l'entend la loi, aux fins de mise en place d'un diagnostic. La prescription d'une plombémie devrait également s'accompagner d'une démarche de renforcement des compétences familiales (éducation pour la santé).

En cas de dosage avec un résultat significativement supérieur à la moyenne des plombémies de la population (et non plus supérieur à un seuil administrativement défini), on entre dans une logique de suivi biologique (et non plus de dépistage ou de recherche d'intoxication) : ce suivi biologique devient partie prenante de l'accompagnement médicosocial de la famille (réduction systématique des expositions, mesures hygiéno-diététiques, mesures sociales...).

Le suivi peut se limiter à un seul dosage de contrôle à plusieurs mois de distance si l'évaluation environnementale le justifie, ou être plus intensif dans les cas d'exposition mal maîtrisée ou de récurrence du problème dans l'entourage familial ou du bâtiment. Il déclenche les mesures médicales ambulatoires ou hospitalières si nécessaire.

À terme, on devrait assister à une évolution importante des concepts : la notion de dépistage chez l'enfant, intrinsèquement liée à celle de diagnostic environnemental, devrait s'effacer au bénéfice de l'intégration du suivi biologique (une ou plusieurs plombémies) dans l'ensemble des mesures d'accompagnement des familles.

Pour les enfants présentant des plombémies basses (inférieures à 100 µg/l), l'appréciation du risque devrait se faire dans une approche de suivi global de l'enfant et de son environnement. La présence de plomb accessible au-delà

des seuils réglementairement définis déclenche les mesures d'accompagnement des familles. Il est certain dans ce cas, qu'il faudra trouver les moyens d'améliorer la spécificité du diagnostic d'exposition, afin de n'inclure dans le suivi médicosocial que les enfants réellement exposés à un risque, et non tous ceux ayant une simple présence de plomb dans leur habitat ou leur environnement.

Le « rendement » du dépistage ne devrait plus s'apprécier sur le critère de la proportion d'enfants primodépistés dont la plombémie est supérieure à 100 µg/l, mais devrait s'appuyer sur deux critères distincts :
• la proportion d'enfants ayant effectué une plombémie par rapport à ceux présumés exposés à un risque : cet indicateur est difficile à mesurer en l'absence de dénominateur stable ;
• la proportion d'enfants ayant eu un suivi biologique et environnemental et pour lesquels les mesures de réduction des expositions ont été effectivement prises.

Apprécier la situation épidémiologique d'une communauté (quartier, ville, région, proximité industrielle...) serait dans cette hypothèse découplé du rendement du dépistage, et se ferait non plus sur la base de la proportion d'enfants ayant une plombémie >100 µg/l, mais sur celle des plombémies moyennes ou médianes.

Il apparaît indispensable de former les équipes (et les médias) à la connaissance du risque réel lié au saturnisme et de développer la promotion de la santé et sa dimension participative. Le rôle des professionnels est alors de repérer les pratiques protectrices qui existent et de les valoriser. Cette évolution de l'éducation à la santé vers la promotion de la santé est particulièrement importante dans les zones où subsistent à la fois une exposition au plomb et une absence apparente d'imprégnation des enfants ou d'intoxications repérées.

Ce dispositif doit être accompagné d'une plus grande exigence vis-à-vis des droits des familles en matière de logement digne.

Recommandations

Une tendance à la baisse de l'imprégnation par le plomb de la population générale est constatée à travers diverses enquêtes ponctuelles. Ce résultat peut être attribué à la réduction de l'apport de plomb *via* l'alimentation et à un certain nombre de mesures parmi lesquelles l'élimination du plomb dans les carburants et le traitement des eaux de distribution publique. Les actions de dépistage ont également montré au cours des dix dernières années une forte diminution du taux d'enfants ayant des plombémies élevées parmi ceux qui ont été testés. Cependant, la question de savoir si les populations concernées ont bien été repérées reste posée. La difficulté d'atteindre ces populations a conduit les pouvoirs publics à inscrire en 2006 le repérage généralisé des facteurs de risque dans le carnet de santé. Comme il est certain qu'il existe encore des situations d'exposition importante, il est légitime de poursuivre de manière active les opérations de repérage et dépistage, avec des outils adaptés. Ces actions devraient progressivement se réduire au fur et à mesure que sera réglé le problème des plus fortes expositions au plomb. Il importe surtout de tenter d'agir pour éviter les surexpositions, dès lors qu'elles sont identifiables, avant que l'enfant ne s'intoxique. Simultanément, il convient de renforcer les actions de prévention primaire, en réduisant l'exposition au plomb de la population générale, dans la mesure où les preuves sur l'absence de seuil d'effet s'accumulent.

Préalable : coupler stratégie de dépistage[63] et réduction des expositions

La mise en place d'une démarche globale qui couple la stratégie de dépistage et celle de réduction des risques répond à des impératifs éthiques, sanitaires, de faisabilité et d'efficacité opérationnelle. Les actions de dépistage et de réduction des risques bien conçues peuvent se potentialiser et les moyens être mis en commun. Un effort d'organisation peut permettre d'éviter les doublons de personnel et d'optimiser l'intervention auprès des familles.

63. Le terme de dépistage est utilisé ici au sens large, regroupant deux modalités principales : la prescription systématique d'une plombémie à une population précisément définie (dépistage au sens strict) et le repérage individuel systématique des facteurs de risque d'exposition suivi d'une prescription de plombémie en cas de surexposition suspectée.

Disposer d'outils opérationnels de réduction des risques lors du lancement d'une campagne locale de dépistage

Le groupe de travail tient à réaffirmer qu'une stratégie de dépistage du saturnisme ne peut être envisagée sans promouvoir en parallèle une politique renforcée de réduction des expositions. Depuis les dépistages initiaux réalisés dans les années 1990, la situation a considérablement évolué. En effet, à cette période, l'absence d'outils et de moyens permettant une intervention généralisée sur la source d'exposition rendait le dépistage « isolé » éthiquement légitime, pour réduire le risque d'aggravation de l'intoxication chez les enfants exposés principalement à un habitat dégradé. Depuis, la mise en place de mesures législatives et réglementaires a modifié la situation : en présence d'une exposition, et *a fortiori* d'une intoxication, la puissance publique dispose d'outils d'intervention sur le bâti, donc sur l'origine du risque. Aujourd'hui, il ne serait pas éthique d'engager un dépistage du saturnisme infantile qui ne s'accompagnerait pas de la mise en œuvre de l'ensemble des mesures de réduction des expositions. Les deux types d'actions (dépistage et réduction des risques) doivent donc être mis en place simultanément[64].

Les mêmes principes de simultanéité devraient être appliqués au dépistage en lien avec une source industrielle : le dépistage de plombémie chez les enfants ne doit pas retarder des mesures de réduction des émissions ou des concentrations dans l'environnement sans attendre le résultat de ce dépistage.

Sur le plan opérationnel, deux points importants sont à souligner. D'une part, les équipes en charge du dépistage sont d'autant plus motivées à le mettre en œuvre de façon performante et exhaustive que les recherches d'intoxications s'accompagnent de mesures effectives de réduction des risques à la source. Faute de ces mesures, les professionnels perdent le sens de leur intervention et sont en difficulté pour apporter des réponses aux familles. Ces conditions favorisent le désintérêt des acteurs pour des stratégies qu'ils avaient eux-mêmes initiées. Mettre en place une réduction des risques est donc la condition *sine qua non* d'une performance pérenne du dépistage. D'autre part, l'extension des prises en charge ambulatoires rend indispensable la suppression de l'exposition à domicile pour le risque « habitat ».

Sur le plan scientifique, de nombreuses données nord-américaines confirment que la politique de réduction des expositions influe sur la prévalence de l'intoxication. À stratégie de dépistage comparable, la probabilité de dépister ultérieurement des intoxications dans les bâtiments où un « cas index » a été repéré varie d'un facteur 4 en fonction de la politique d'intervention sur

64. Il est toutefois possible qu'un programme de dépistage débute avant que la totalité des conditions nécessaires à un programme de réduction des risques (choix des entreprises, éventuellement des opérateurs...) soit réunie. Dans ce cas, il conviendra de veiller à la prise en charge individuelle de l'environnement pour chacun des enfants, et à la montée en charge rapide des actions de réduction des risques.

l'habitat. Les données à l'échelle des villes vont dans le même sens, même si certaines études évoquent des gains plus modestes.

Accompagner les actions de réduction des expositions par une stratégie de dépistage

De façon symétrique, une politique d'intervention sur l'habitat (réduction des expositions) doit être accompagnée d'une stratégie de dépistage. Cet accompagnement est d'abord nécessaire pour des raisons éthiques : si l'on met en place une réduction des risques, c'est que l'on considère que ces risques existent ; à ce titre, un dépistage doit être proposé aux familles.

D'autres arguments, plus opérationnels, vont dans le même sens. Les dispositions réglementaires en matière d'habitat se généralisant, de nombreux propriétaires ou syndics engagent des travaux sans attendre les prescriptions préfectorales. Ce phénomène, pour positif qu'il soit, ne va pas sans générer des effets secondaires indésirables : dans certains cas, les mesures de protection des enfants durant les travaux sont insuffisantes, voire absentes. Il n'est pas rare que des enfants se voient proposer leur première plombémie à l'occasion de travaux non protégés, et d'une suspicion de surexposition. Des situations identiques ont été documentées aux États-Unis, où des cas de primo-intoxication et d'aggravation de plombémies sont survenus à l'occasion de travaux réalisés à domicile, y compris par des professionnels insuffisamment formés. Un article récent incite également à prendre en compte la question des démolitions en habitat ancien. De façon plus générale, les CDC (*Centers for Diseases Control and Prevention*) considèrent des travaux de rénovation ayant eu lieu depuis moins de 6 mois comme un motif à proposer un dépistage.

Affiner les outils de repérage des populations ayant un risque élevé d'exposition

L'apparente diminution de la prévalence du saturnisme chez l'enfant et l'hétérogénéité de l'exposition plaident pour que soient développées les méthodes de ciblage des populations qui doivent bénéficier d'une vigilance particulière, tant en matière de dépistage que de réduction des risques d'exposition. Le groupe de travail insiste particulièrement sur l'importance des trois premières mesures proposées ci-dessous.

Mieux connaître les zones géographiques à plus forte exposition au plomb dans l'habitat

Le risque principal lié aux peintures anciennes de l'habitat est réparti de façon hétérogène sur le territoire, parce qu'il dépend de la date de construction des

immeubles, de l'état des immeubles et des modes d'occupation. Le repérage de zones géographiques à plus forte probabilité d'exposition au plomb dans une optique de dépistage se rapproche du repérage de l'habitat potentiellement indigne mené sous l'égide du pôle interministériel de lutte contre l'habitat indigne. Les bases de données disponibles décrivant les logements et leur occupation pourraient être utilisées pour les deux objectifs (notamment la base de données Filocom). Sous réserve d'une validation des indicateurs par l'enquête nationale de prévalence du saturnisme lancée par l'InVS en 2008, des outils devraient être mis à disposition des services de santé publique au niveau départemental leur permettant d'identifier les zones où le risque d'exposition au plomb est le plus élevé. Le maillage cartographique devra être suffisamment fin pour limiter les phénomènes de lissage (niveau section cadastrale ou quartier).

Mettre en place des fichiers partagés d'adresses présentant des risques

Toutefois, la définition de zones à risque n'est pas adaptée aux situations où le risque est très diffus : pour des raisons particulières, un immeuble ancien peut être très dégradé dans un quartier où l'habitat est par ailleurs de bonne qualité. L'ensemble des familles habitant dans de tels immeubles constitue une population à risque d'exposition qui peut être repérée par des outils de sélection et de capitalisation d'adresses à risque. De tels outils ont été créés dans certains départements et devraient être systématisés. Un rapprochement est là aussi souhaitable avec les dispositifs de lutte contre l'habitat indigne, notamment les observatoires nominatifs des logements indignes et indécents en cours de création dans le cadre des plans départementaux pour le logement des personnes défavorisées. Ces observatoires sont destinés à capitaliser des adresses pour lesquelles des actions d'amélioration sont indispensables et à suivre la réalisation effective de ces actions. Ils pourraient être un outil pour le repérage des populations devant bénéficier d'actions de dépistage. Les conditions juridiques permettant cette utilisation ainsi que les méthodes de sélection des adresses à risque d'exposition au plomb devront être étudiées.

Étendre le repérage des anciens sites d'activité industrielle pollués par le plomb

Les risques liés aux sites et sols pollués concernent des populations de taille beaucoup plus faible que les populations exposées aux peintures dégradées. Les sites industriels émettant du plomb ont considérablement diminué en nombre et en quantités de plomb émises. Les sols pollués par des activités passées présentent un risque individuel d'exposition plus faible, mais ces sites sont nombreux et ils ne sont qu'en partie connus. Il apparaît nécessaire de poursuivre l'action de repérage entreprise par le ministère de

l'Environnement à partir de l'année 2000 et de mettre à disposition des acteurs de santé des cartes des sites pollués par le plomb.

Cartographier les unités de distribution d'eau présentant un risque d'exposition au plomb

Le risque lié à la dissolution des canalisations en plomb par l'eau de distribution publique a été combattu depuis une trentaine d'années par le traitement des eaux agressives, élargi ensuite au traitement d'autres types d'eau présentant un fort potentiel de dissolution du plomb. La suppression des canalisations de branchement en plomb est activement mise en œuvre. En revanche, les canalisations intérieures des habitations ne sont remplacées que beaucoup plus lentement. Il subsiste donc des risques d'exposition, conduisant rarement à des expositions élevées, mais qui participent à l'imprégnation des populations par le plomb. Il serait utile de cartographier les unités de distribution dont l'eau présente encore un potentiel de dissolution du plomb et un taux de canalisations en plomb élevés.

Développer des études pour mieux connaître les situations d'expositions en lien avec des habitudes culturelles

Certaines populations utilisent par habitude culturelle des produits contenant du plomb, susceptibles de conduire à des expositions élevées : produits cosmétiques traditionnels, céramiques artisanales, remèdes traditionnels. Il est nécessaire de mieux connaître les utilisations de ces produits dangereux, les populations qui y sont exposées et leur répartition géographique. Des études associant des sociologues, des toxicologues et des épidémiologistes devraient être conduites dans ce but.

Sensibiliser et informer les professionnels de santé

Depuis 2006, les médecins (notamment libéraux) sont sollicités pour participer au dépistage du saturnisme infantile, en particulier à travers la mise en place du nouveau carnet de santé. Il convient d'aider les praticiens à se saisir des outils disponibles. Cette aide doit être adaptée selon que le médecin exerce ou non dans une zone à plus fort risque, information qui doit lui être communiquée.

Aider les médecins au repérage systématique des enfants exposés

Le repérage systématique des facteurs de risque d'exposition au plomb est désormais inscrit dans le carnet de santé depuis 2006. Le guide à l'usage des

professionnels de santé conseille une recherche des facteurs de risque à partir du 9e mois, lors des bilans de santé. La fiche n°3 « Quand et comment évaluer l'exposition au plomb d'un enfant » présente les différents facteurs de risque (annexe 3). En présence de facteurs de risque d'exposition, le médecin doit prescrire une plombémie.

Afin d'aider les médecins dans ce travail de repérage des enfants potentiellement exposés, des données facilement accessibles sur les zones ou adresses à risque devraient être mises à leur disposition par l'administration de la santé.

Si le médecin dispose d'une cartographie de zones à risque ou d'un fichier d'adresses à risque, il pourra les utiliser soit pour approfondir l'évaluation de l'exposition individuelle pour les enfants habitant dans cette zone ou à cette adresse à risque, soit pour prendre plus facilement la décision de prescrire une plombémie lorsque le questionnaire individuel le laisse indécis.

Le groupe de travail recommande donc que soit étudiée la possibilité de mettre à disposition des médecins, avec toutes les garanties nécessaires, les informations existantes et à développer concernant les zones et les adresses à risque, afin d'optimiser la stratégie de repérage systématique des facteurs de risque de saturnisme. Les cartes devront être suffisamment lisibles pour que le médecin puisse situer l'habitation de l'enfant dans une zone. Ces documents pourront être envoyés aux médecins sous forme papier et/ou mis à disposition sur un site Internet. Ils devront être mis à jour régulièrement.

Il faudrait également renforcer la connaissance de tous les médecins sur les facteurs de risque autres que ceux liés à l'habitat, les sites pollués ou l'eau : enfants de travailleurs exposés au plomb, populations utilisant des produits contenant du plomb, enfants venant de pays où il existe une forte exposition… Le groupe de travail recommande de sensibiliser les médecins à la nécessité d'être attentifs aux enfants appartenant à ces populations.

Sensibiliser régulièrement les médecins exerçant dans une zone à risque

Les médecins exerçant dans des secteurs qui auront été définis comme zones à forte probabilité d'exposition doivent être particulièrement vigilants dans l'exercice du repérage individuel des facteurs de risque. Le groupe de travail recommande que l'administration de la santé informe régulièrement ces médecins, s'assure qu'ils sont en mesure d'utiliser les outils mis à leur disposition, évalue leur implication dans le dépistage, et prenne les mesures locales éventuellement nécessaires pour améliorer cette implication.

Mettre en place des actions de dépistage systématique lorsque cela est justifié

Dans les situations où une population clairement définie est soumise à un risque élevé d'exposition, il peut être justifié que soit organisé à l'initiative de l'administration un dépistage systématique de cette population (plombémie sans sélection individuelle). Ceci a été réalisé jusqu'ici principalement autour de sites industriels émetteurs de plomb. Une organisation spécifique permet d'assurer que chaque enfant a bénéficié d'une prescription de plombémie. La décision de lancer un tel dépistage doit être pesée à l'aide d'outils comme il en existe pour le dépistage autour des sites industriels[65].

Le groupe de travail recommande que soient définis des critères de décision pour le lancement de dépistages systématiques, comme les CDC en ont défini aux États-Unis. Ces critères peuvent être basés sur des données statistiques concernant l'habitat, ou sur la prévalence lorsqu'elle est connue, ou sur des indices de précarité, ou sur des calculs de plombémie attendus dans la population visée.

Le groupe de travail souligne que, dans ce type de circonstances d'exposition bien identifiée, l'autorité publique doit porter une attention particulière à l'exhaustivité du dépistage biologique. Cette attention particulière passe par des dispositifs adaptés aux populations confrontées à des difficultés sociales ou d'insertion. Elle doit aussi assurer l'effectivité des mesures de réduction du risque environnemental, qui ne doivent pas être différées en l'attente des résultats du dépistage.

Utiliser au mieux les constats de risque d'exposition au plomb (Crep)

Les évolutions législatives ont renforcé les obligations d'évaluation des risques liés au plomb dans l'habitat ancien : d'abord en l'élargissant en 2004 à toute vente de logements anciens, puis à partir d'août 2008 à toute nouvelle location et aux parties communes des immeubles. Du point de vue du dépistage et de son développement, les Crep, transmis obligatoirement au Préfet lorsque des risques ont été mis en évidence, présentent l'avantage d'être une source homogène d'informations sur l'ensemble du territoire. Dans un souci d'efficacité et d'évaluation, il est toutefois nécessaire que l'action des services soit encadrée en définissant précisément le périmètre minimum d'intervention de l'État en la matière.

65. Guide InVS 2002. Analyse de la pertinence de la mise en œuvre d'un dépistage autour des sources industrielles de plomb.

Les Crep apparaissent comme une source pertinente pour nourrir des fichiers d'adresses à risque, via éventuellement les futurs observatoires de l'habitat indigne. Les enfants habitant à ces adresses pourront ainsi bénéficier d'une vigilance accrue des médecins.

Le lancement d'une action de dépistage individuelle ou semi-collective au coup par coup sur la base d'un Crep est possible réglementairement au travers de la mise en œuvre des mesures d'urgence prévues par le Code de santé publique (mesures palliatives). Lorsque les mesures d'urgence n'ont pas vocation à être activées, l'invitation au dépistage demeure un acte d'information ciblée qui participe au processus d'éducation pour la santé de la population.

Parmi les situations nécessitant la réalisation et la transmission du Crep à l'autorité administrative, deux sont propices à conduire des investigations complémentaires susceptibles de déboucher efficacement sur un processus de dépistage :
- la vente d'un bien immobilier avec poursuite d'un bail locatif (dite « vente occupée » : dépistage des enfants occupants) ;
- la mise en évidence de plomb dans des parties communes d'un immeuble.

À ces deux situations peut s'adjoindre, lorsque c'est possible, le dépistage des enfants des familles quittant le logement.

Les services gestionnaires des Crep disposent d'un pouvoir d'appréciation permettant de graduer la réponse à donner à chaque situation. Le groupe de travail recommande de promouvoir la démarche d'articulation entre Crep et dépistage et d'en évaluer les résultats.

Sensibiliser et informer les familles

La communication en direction des familles sur les risques d'exposition au plomb est un élément important pour la prévention du risque d'exposition des enfants et pour le dépistage du saturnisme infantile.

Sensibiliser la population générale sur les risques associés à l'habitat ancien

Le risque d'exposition et d'intoxication par le plomb des peintures subsiste toujours pour les enfants en population générale. Si la dégradation des peintures de l'habitat ancien en est la principale source, le risque n'est pas limité à l'habitat insalubre ou indigne tel qu'on l'entend habituellement. Il ne faut pas négliger les situations, probablement fréquentes, d'exposition au plomb lors de travaux, qu'ils soient effectués par des entreprises ou par les occupants. Il ne faut ne pas non plus négliger l'exposition à bas bruit dans un

habitat simplement vétuste dans lequel la maintenance des surfaces peintes est négligée.

Les travaux les plus récents issus de la littérature internationale tendent à montrer que les effets du plomb sur la santé s'observent même pour des plombémies peu élevées. Une vigilance s'impose donc à tous pour limiter l'accès au plomb des peintures anciennes, sachant que la suppression totale et immédiate du plomb des immeubles n'est pas un objectif réaliste et qu'il présenterait même des risques très élevés d'exposition à travers la réalisation de travaux très exposants non encadrés.

Le groupe de travail recommande une campagne nationale d'information à travers différents médias pour sensibiliser les personnes vivant en habitat ancien au risque présenté par les peintures et les informer des moyens nécessaires pour éviter l'exposition (moyens pratiques de vérifier la présence de plomb, précautions à prendre lors de travaux…). Dans ce cadre, il sera expliqué la possibilité de vérifier l'impact éventuel de l'exposition par le dosage de la plombémie.

PRÉVOIR UNE INFORMATION POUR LES POPULATIONS LES PLUS À RISQUE

Les populations présentant des risques élevés doivent bénéficier d'informations ciblées par les administrations sanitaires locales. Ces informations, destinées à prévenir l'exposition au plomb, doivent également expliquer l'intérêt du dépistage. L'information de la population doit être faite parallèlement à celle des médecins.

Il existe en France des zones de résidence qui sont plus à risque que d'autres (zones d'habitat vétuste, sites industriels pollués…). Il est légitime que les populations résidant dans ces zones puissent être informées de ces risques, être destinataires de conseils et sensibilisées à un dépistage s'il est justifié. De même, les familles résidant dans un immeuble qui a été signalé comme présentant un risque plomb doivent bénéficier d'une information de la part de l'administration sanitaire locale (Ddass) afin qu'elles puissent avoir la possibilité de consulter un médecin et de bénéficier d'une prescription de plombémie (avec dispense d'avance de frais, le cas échéant, lorsque les personnes ne bénéficient pas d'une couverture maladie).

Les personnes exerçant certaines professions (potiers, céramistes, ferrailleurs…) sont susceptibles d'être en contact avec le plomb de manière quotidienne. Une information devrait leur être apportée, relayée par différentes structures (chambre des métiers, associations professionnelles, médecine du travail…). Des études sur la perception du risque dans ces populations devraient permettre de mieux adapter les messages de prévention.

Les populations exposées au plomb en raison des habitudes culturelles doivent bénéficier d'informations spécifiques. Pour atteindre ces populations et les persuader de modifier des usages souvent ancrés dans des traditions,

il faut définir des méthodes et des outils, si possible avec leur représentant, pour en garantir l'efficacité.

Le goupe de travail recommande de diffuser une information adaptée au risque encouru par ces différentes populations dans un langage accessible à tous.

Contrôler le respect des obligations légales d'information lors des Crep

Toute situation de risque immédiat pour un mineur, *a fortiori* de moins de 6 ans, identifiée au travers d'un Crep doit conduire à une invitation au dépistage adressée aux parents. Deux points importants sont à souligner.

Lorsque le constat de risque d'exposition au plomb met en évidence la présence de revêtements dégradés contenant du plomb, le propriétaire doit en informer les occupants et les personnes amenées à faire des travaux dans l'immeuble (article L1334-9 du Code de la santé publique). L'information est faite par communication du Crep auquel est annexée une note d'information dont la rédaction a été standardisée par arrêté (arrêté du 25 avril 2006). Cette note informe sur les risques, donne des conseils de prévention, et explique brièvement l'intérêt du dosage de la plombémie.

Le groupe de travail recommande que soit contrôlé le respect de cette obligation d'information. Il souligne la nécessité que cette information soit comprise par les personnes qui en sont destinataires et que son impact soit évalué.

Par ailleurs, le groupe de travail attire l'attention sur les discussions actuellement en cours autour des futures Agences régionales de santé (ARS). La lutte contre le saturnisme implique une intrication extrêmement forte entre les pouvoirs réglementaires et de police de l'État d'une part, et la pratique du dépistage et de l'information préventive d'autre part. Cela suppose une réelle mise en cohérence de la prévention, du dépistage, et de l'exercice des pouvoirs administratifs au sein des futures ARS.

Respecter des bonnes pratiques

L'efficacité du repérage/dépistage ne peut se concevoir sans une mise en application de bonnes pratiques tant au niveau de l'intervention auprès des familles que de l'organisation administrative des actions.

Respecter des bonnes pratiques pour faciliter l'adhésion des familles

Les motivations des familles à respecter le protocole lors d'une campagne de dépistage nécessitent d'une part qu'elles appréhendent correctement le

saturnisme et d'autre part qu'elles soient assurées d'une action en cas d'intoxication décelée.

Concernant le premier point, on peut comprendre qu'une intoxication n'ayant, sauf cas exceptionnel, ni manifestations cliniques, ni effets sanitaires visibles, peine à mobiliser les familles les plus défavorisées, en particulier lorsqu'elles sont confrontées à des difficultés plus immédiates et plus urgentes. Concernant le second point, il convient de pouvoir proposer dans des délais raisonnables une réponse adaptée au niveau de plombémie décelé.

Dans tous les cas et *a fortiori* lorsqu'une intoxication est mise en évidence, des conseils d'hygiène et de diététique doivent accompagner les démarches pour soustraire les enfants à la source d'intoxication. Ces conseils doivent s'adapter au public concerné et tenir compte de ses contraintes.

Le groupe de travail recommande de privilégier le travail du personnel au domicile des familles (pour connaître la dynamique familiale), de simplifier les chaînes consultation/prescriptions/prélèvement, et de veiller à la qualité du geste de prélèvement (usage de patchs analgésiques…).

Respecter des bonnes pratiques pour faciliter la mobilisation pérenne des équipes

Les équipes en charge du dépistage sont d'autant plus motivées à mettre en œuvre ce dernier de façon performante et exhaustive que les recherches d'intoxications s'accompagnent de mesures effectives de réduction des risques à la source. Faute de ces mesures, les professionnels perdent le sens de leur intervention et sont incapables d'apporter des réponses aux familles.

C'est pourquoi le groupe de travail préconise de :
• favoriser le partenariat interinstitutionnel (SCHS, PMI, services de pédiatrie, services et agences de l'État chargés localement de la santé et des actions en matière de logement, DDE, Ddass, associations…) ;
• promouvoir le travail d'équipes pluridisciplinaires (techniciens du bâtiment, infirmières, travailleurs sociaux…) ;
• favoriser le retour d'informations épidémiologiques et celui sur les actions de réduction des expositions.

Par ailleurs, le groupe de travail insiste également sur la nécessité de mettre en place des dispositifs stables, permettant la mise à disposition de personnels qualifiés et ayant un statut clair et pérenne.

Respecter des bonnes pratiques pour potentialiser l'action administrative

Que le dépistage soit organisé dans un cadre transversal (enquête ponctuelle), dans un cadre longitudinal (accompagnement de procédures de

repérage de bâtiments, dépistage au long cours), ou dans le cadre d'extension « en tache d'huile » (dépistages progressifs autour d'un cas index), le groupe de travail rappelle que :

• la proposition aux familles doit se faire dans le cadre d'un entretien en tête à tête ; cet entretien se fait avec d'autant plus de bénéfice qu'il est réalisé à domicile, ou que la personne qui mène l'entretien a une connaissance concrète de la réalité du logement et du contexte social ;

• la convocation systématique est un mode d'information qui peut être utile mais elle doit être accompagnée d'outils d'explications adaptés, et d'une gestion très souple. Lorsque le risque saturnin est lié à des facteurs socioéconomiques, c'est-à-dire dans la majorité des cas, un système complémentaire de rencontre avec la famille à domicile doit être organisé ;

• le système consistant à adresser un simple courrier invitant à se présenter auprès d'un médecin est souvent peu efficace ; il est interprété comme un moyen administratif de se conformer aux textes réglementaires, mais ne permet pas d'atteindre les objectifs réellement visés par le législateur. Ce système devrait être abandonné, sauf lorsqu'il sert de base à une démarche systématique, organisée et évaluée, d'acteurs locaux ;

• le délai entre le repérage du risque et la proposition du dépistage doit être le plus court possible ; la prise en compte de ce facteur est indispensable pour que le dépistage du saturnisme infantile soit un facteur de réduction des inégalités sociales de santé et non d'aggravation de ces inégalités.

Respecter des bonnes pratiques pour améliorer la fiabilité des études

Les études passées indiquent des pertes parfois très importantes, à différentes étapes du dépistage : non retour des questionnaires, renseignements des facteurs de risque absents ou inadéquats, plombémies prescrites mais non effectivement réalisées… Il est envisageable que ces pertes influencent le résultat d'un repérage/dépistage si les attitudes et comportements qui en sont à l'origine sont positivement corrélés à une probabilité plus forte de plombémie élevée. Dans ce cas, le nombre de cas dépistés ne représenterait pas correctement la prévalence réelle de l'intoxication dans la population initialement visée et la plombémie moyenne serait sous-estimée. Outre un objectif de minimisation des pertes (en recherchant l'adhésion des familles par exemple), une collecte des caractéristiques de l'ensemble de la population visée et son traitement statistique devraient permettre d'évaluer l'importance de ce phénomène.

Développer une démarche globale de santé

Le saturnisme infantile, et plus généralement la surexposition au plomb, ne peut être dissocié des autres problèmes de santé rencontrés par les populations concernées, le plus souvent des populations en situation de

précarité. De même, les solutions apportées par les pouvoirs publics pour traiter la question du saturnisme infantile bénéficient à d'autres champs, sanitaires ou non. Ces actions s'inscrivent dans une dimension d'éducation pour la santé des familles.

Se préparer à une évolution des concepts en matière de dépistage du saturnisme

Au vu des connaissances sur les effets des faibles imprégnations, le groupe de travail recommande de ne plus apprécier la situation épidémiologique d'une communauté sur la seule proportion d'enfants ayant une plombémie supérieure ou égale à 100 µg/l. D'autres critères pourraient être la plombémie moyenne de la population et la proportion d'enfants ayant une plombémie significativement supérieure à la moyenne nationale ou régionale, témoignant ainsi d'une exposition particulière.

À terme, la notion de dépistage (avec une conclusion dichotomique liée à un seuil administratif plus ou moins élevé) devrait s'effacer devant la notion de suivi biologique et environnemental de l'enfant.

Pour l'évaluation de l'action publique, le groupe de travail propose de prendre en compte des paramètres, tels que la proportion d'enfants ayant bénéficié d'une recherche de facteurs de risque d'exposition, la proportion d'enfants ayant effectué une plombémie par rapport à ceux présumés exposés, et la proportion d'enfants ayant eu un suivi biologique et environnemental et pour lesquels les mesures de réduction des expositions ont été effectivement prises.

La mise en œuvre de ces changements de repères impose à la fois le développement d'outils quantitatifs (permettant en particulier de mieux estimer le nombre d'enfants exposés sur une zone), et l'appropriation généralisée par les équipes de méthodes en promotion de la santé (meilleure implication des familles et de leur rapport à l'habitat en particulier).

Placer le dépistage du saturnisme infantile en cohérence avec la lutte contre l'habitat indigne

Le groupe de travail a souligné à plusieurs reprises que le dépistage n'avait de sens qu'associé à une réduction des risques environnementaux. Il pointe également le fait que cette réduction des risques doit être entendue de façon globale, et que la lutte contre le saturnisme doit être incluse dans la stratégie de lutte contre l'insalubrité. À défaut, la crédibilité de l'action publique est rapidement entamée. Bien conduite, cette articulation permet d'obtenir des gains dans d'autres champs sanitaires (allergologie, santé mentale...) et non sanitaires (accès à l'éducation...). C'est pourquoi le groupe de travail considère que la question du dépistage et de sa pérennité ne peut être dissociée d'enjeux plus vastes touchant notamment à la politique du logement dans notre pays.

Rencontre-débat du 30 mai 2008[66]

Introduction

Saluant l'ensemble des participants, Jeanne ETIEMBLE, responsable du Centre d'expertise collective de l'Inserm, explique que la Direction générale de la santé (DGS) a sollicité en 2006 l'Inserm (Institut national de la santé et de la recherche médicale) et l'InVS (Institut de veille sanitaire), afin de l'aider à réfléchir sur la question du dépistage du saturnisme et d'établir un bilan, à partir des données disponibles et sur la base des actions précédemment entreprises. L'Inserm et l'InVS ont ainsi constitué un groupe de travail regroupant une quinzaine de personnes (scientifiques, médecins, acteurs de santé publique), qui ont cherché à dresser ce bilan pendant plusieurs mois. Cette matinée a vocation à favoriser des échanges entre des acteurs de tous horizons, dans l'objectif de faire émerger des recommandations.

Charles SAOUT, adjoint à la sous-directrice de la Prévention des risques liés à l'alimentation au sein de la DGS, souligne le grand intérêt que porte la DGS à la lutte contre le saturnisme. Si de nombreux travaux ont été conduits sur la question du saturnisme, la DGS a souhaité en effet dresser un bilan d'étape, notamment sur les stratégies de dépistage. L'objectif que se fixent les pouvoirs publics est désormais d'éradiquer le saturnisme.

Philippe BRETIN, de l'InVS (Département santé environnement), rappelle que l'imprégnation des populations par le plomb est en diminution, tant pour les adultes que pour les enfants comme en témoignent les résultats de récentes campagnes de dépistage systématique et enquêtes locales d'imprégnation chez les enfants : les plombémies moyennes et les taux de plombémies élevées sont beaucoup plus faibles qu'attendu. Plus globalement, sur l'ensemble de l'activité de dépistage menée en France, on constate au fil des années une forte diminution du taux d'enfants intoxiqués parmi ceux qui ont été testés : leur part est tombée de 25 % en 1995 à environ 5 % en 2004-2005. Ces résultats sont cohérents avec ce que l'on sait de l'évolution des sources d'imprégnation. Pour l'apport alimentaire, qui demeure la principale source d'exposition de fond de la population, si l'on considérait, il y a quelques années, qu'un enfant de 3 ans ingérait quotidiennement 60 µg de plomb, ce chiffre est tombé à 13 µg aujourd'hui. Les actions de suppression d'îlots insalubres et d'amélioration de l'habitat, le traitement des eaux de

66. Compte-rendu réalisé en temps réel par la société Ubiqus (www.ubiqus.fr)

distribution publique, la suppression de l'essence au plomb, ont dû participer à cette diminution de l'exposition.

Il n'en demeure pas moins que 400 à 500 intoxications infantiles sont encore détectées chaque année par les actions de dépistage. Ces intoxications ont pour principale cause les peintures au plomb autrefois utilisées dans l'habitat.

Si, à compter de 1993, la DGS a souhaité élargir à l'ensemble du territoire le dépistage du saturnisme, force est de constater que la pratique du dépistage est restée très centralisée : 60 % des actions de dépistage sont encore réalisées en Île-de-France. Au sein de cette région elle-même, le dépistage reste fortement concentré géographiquement, en particulier au Nord-Est de la capitale.

Marcelle DELOUR (PMI, Direction des familles et de la petite enfance de Paris, Comité de pilotage régional du Système de surveillance du saturnisme infantile en Île-de-France) rappelle que le dépistage a été initié, en France, en 1987, de façon ponctuelle et souvent non suivie. Essentiellement porté par les acteurs institutionnels, il est encore relativement peu pratiqué par les médecins libéraux et l'ampleur des populations testées n'est pas à la hauteur des objectifs fixés initialement. L'activité de dépistage a progressé au cours des quinze dernières années : environ 3 000 enfants primo-testés en 1995 contre 10 000 enfants en 2004, mais le rendement de cette activité reste stable à environ 500 cas par an.

Les méthodes de dépistage françaises sont essentiellement orientées sur le repérage individuel et non sur le repérage en population (qui reste limité aux sites industriels).

Le repérage individuel porte sur l'identification des facteurs de risques ou des signes cliniques du saturnisme.

Le repérage systématique des enfants exposés est essentiellement centré sur des quartiers sélectionnés. Il a été envisagé de le développer, pour en faire un repérage des facteurs de risque, susceptible de déboucher sur des actions de dépistage pour l'ensemble des enfants repérés. Cet objectif constituait une recommandation de la Conférence de consensus de 2003. Les acteurs locaux ont toujours utilisé des méthodes assez différentes pour atteindre les enfants présentant un risque d'exposition élevé.

Surtout, malgré les résultats décevants enregistrés, les campagnes de dépistage organisées ne sont pas pérennes et leurs résultats sont souvent modestes. Il apparaît aussi que ces campagnes génèrent des effets indésirables :

- réalisation de prélèvements gênants pour les enfants ;
- absence globale de réponse médicale ;
- génération de représentations collectives anxiogènes de l'environnement ;
- risque de ségrégation sociale et urbaine ;
- risque de « sanitarisation » du social.

Le dépistage est massivement mené par les acteurs institutionnels : État, Drass… La participation de la médecine libérale progresse cependant, puisqu'elle a conduit 25 % des actions de dépistage en 2005, contre 14 % dix ans plus tôt.

Luc GINOT (Service communal d'hygiène et de santé d'Aubervilliers) juge important de rappeler également que le plomb est un toxique qui produit des effets à des faibles doses. En outre, l'effet est proportionnellement plus important dans les intoxications faibles. Ce constat légitime la persistance d'une prévention universelle et confère le maximum d'efficacité aux actions entreprises préalablement à l'intoxication. Enfin, il ne peut y avoir de dépistage pleinement opérationnel qui ne soit inclus dans un programme global de réduction des expositions et Luc GINOT insiste, dans le prolongement de cette conviction, sur trois idées :

• en premier lieu, il n'est pas raisonnable de pratiquer un dépistage qui ait pour seule vocation de repérer des enfants dont la plombémie est supérieure à 100 µg/l ;

• en deuxième lieu, la prescription d'une plombémie doit s'accompagner, sans attendre ses résultats, d'une appréciation du contexte environnemental ;

• en troisième lieu, l'absence de seuil implique probablement de revoir foncièrement la redéfinition des indicateurs afin de privilégier une démarche globale de suivi biologique, en se détachant de la focalisation sur les enfants dont la plombémie est supérieure à 100 µg/l.

Table ronde n°1 : Une stratégie de dépistage ne peut être que couplée à une stratégie de réduction des expositions

La table ronde est animée par Jacques CHEYMOL (Société française de pédiatrie, Association française de pédiatrie ambulatoire) et Odile KREMP (InVS).

Jacques CHEYMOL propose aux participants de présenter un exemple d'actions de dépistage et de réduction des risques qui ont été complémentaires.

Morgan PINOTEAU, de l'Association des familles victimes du saturnisme, estime que l'action de dépistage des enfants doit être couplée avec une action de prise en charge de l'habitat qui ne peut se limiter aux travaux palliatifs : il convient aussi de traiter l'insalubrité, de manière suivie et en définissant un protocole précis (qui pourrait être basé sur les recommandations de l'INRS, Institut national de recherche sur la sécurité), interdisant notamment les travaux en site occupé, source de contamination des enfants. Or, ce traitement de l'insalubrité constitue souvent le chaînon manquant dans la prise en charge de l'habitat.

Nicole REIN, de l'Association droit au logement, estime que la législation actuelle (articles L. 1334-1 à L.1334-13 du Code de la santé publique)

présente des lacunes importantes. Les propriétaires devant réaliser des travaux palliatifs ont souvent recours à des prestataires non spécialisés et les travaux sont souvent réalisés en site occupé, ce qui présente des dangers supplémentaires de contamination des habitants et notamment des enfants. En outre, ces travaux sont souvent insuffisants : la plupart du temps, les locataires demeurent dans ces lieux insalubres. Certes, la loi SRU de 2000 (loi relative à la solidarité et au renouvellement urbains) prévoit le relogement des personnes habitant dans des logements ayant fait l'objet d'un arrêté d'insalubrité. Cependant, cette disposition est rarement appliquée. De plus, les préfets, du fait de cette obligation de relogement, rechignent souvent à prendre de tels arrêtés. Enfin, compte tenu du niveau extrêmement élevé des loyers, de nombreux enfants exposés ou intoxiqués n'ont pas la qualité de locataire et ne bénéficient pas, de ce fait, d'une possibilité de relogement. Un des espoirs de l'Association droit au logement est que Madame Boutin, Ministre du Logement, inclue dans sa prochaine loi le relogement obligatoire des enfants atteints de saturnisme.

Anna LE OC MAC, de l'association Médecins du monde, témoigne des méthodes de travail et des difficultés rencontrées par l'association, à travers un exemple. Celui-ci concerne une famille de 4 personnes, rencontrée suite à un travail d'identification des zones à risque dans la commune. Cette famille paie régulièrement un loyer de 410 euros par mois pour l'habitation d'un logement manifestement insalubre. Un médecin a signalé ces conditions d'insalubrité dès 2005. Le 3 avril 2007, Médecins du monde a écrit à la Ddass, de manière conjointe avec la famille, en demandant la réalisation d'un diagnostic sur la présence de plomb dans les parties communes. La famille a également écrit au propriétaire afin de demander la réalisation de travaux dans le logement. En mars 2007, la plombémie du plus jeune enfant a été mesurée à 39,4 µg/l. Fin décembre 2007, une enquête a mis en évidence la présence de plomb dans le logement. À ce jour, des travaux n'ont toujours pas été entrepris. Soulignant le caractère très fréquent de ce type de situation, Anna LE OC MAC déplore le manque total de communication entre les services de l'État et ceux des communes. Elle souligne aussi, outre le défaut d'inscription de la plombémie sur le carnet de santé des enfants, le défaut de suivi du développement psychomoteur de l'enfant après le repérage d'une exposition plusieurs mois auparavant.

Françoise AZAN DELION, du Secours populaire, indique que cette association ne mène pas d'action spécifique concernant le saturnisme. Les bénévoles du Secours populaire constituent plutôt un relais d'information quant aux actions de prévention élémentaires et aux actions de dépistage menées dans une zone géographique particulière.

Denis LAURENT, délégué général de Solidarité nouvelle pour le logement à Paris, explique que cette association a pour projet de mobiliser les citoyens en Île-de-France, en vue de créer des logements pour les populations les plus précaires. Il s'agit aussi, grâce à ses bénévoles, de créer un lien de proximité

et de voisinage avec ces populations. Une structure professionnelle, comportant notamment des travailleurs sociaux, soutient l'action de l'association. Celle-ci détient 700 logements en Île-de-France, de manière diffuse, dont 150 dans tous les quartiers de la capitale. Elle mène actuellement une action qui a pour objectif l'éradication du risque de saturnisme, par la mise en place d'actions de prévention. Un premier cas de saturnisme avait été repéré en 2004. Ce diagnostic a constitué un électrochoc pour l'ensemble des membres de l'association, car ce logement n'était pas insalubre. Cela signifie que le risque plomb est potentiellement présent dans la quasi-totalité de son parc constitué de logements anciens dans des copropriétés parisiennes des quartiers aussi bien bourgeois que populaires. L'association cherche désormais à éradiquer au maximum la présence du plomb dans ses logements, par la suppression des plinthes, des placards et par le remplacement systématique des huisseries. Un effort porte, par ailleurs, sur la lisibilité, par les familles, des diagnostics de présence du plomb dans les logements ou les parties communes, par l'élaboration de plans stratégiques. Denis LAURENT rappelle qu'une nouvelle réglementation impose désormais aux propriétaires de réaliser ces diagnostics et de les annexer au bail, au moment de la signature de celui-ci, mais cette contrainte n'aura d'effet que si le risque est pris au sérieux par les propriétaires et les syndics de copropriété.

Jacques CHEYMOL demande quelle stratégie de repérage a conduit au diagnostic du saturnisme en 2004.

Judith SKIRA, de l'association Habitat santé développement, précise que c'est la PMI du quartier, particulièrement active dans cet îlot, qui a repéré les facteurs de risque du saturnisme et a proposé la réalisation d'un diagnostic médical.

Sofia AOUCI, représentant également Habitat santé développement, explique que cette association intervient, en Seine-Saint-Denis, dans le cadre des mesures d'urgence de lutte contre le saturnisme qui peuvent être prises par la Ddass et la DDE ou, à Paris, à la demande de la Préfecture.

Anne LE BAIL, de la Fédération nationale des Centres pact arim (Pacte de Paris), indique que les Centres pact arim travaillent à la réhabilitation de logements et sont impliqués de longue date dans la lutte contre le saturnisme. Anne LE BAIL, citant un exemple d'intervention de l'association, explique que celle-ci fut désignée « assistant-conseil » dans le cadre d'une démarche partenariale concernant 100 immeubles d'avant 1949 dans un quartier parisien sur une durée de 3 ans (1999-2002) visant la réduction de l'exposition au plomb des jeunes enfants. Cette mission illustre comment l'amélioration de l'habitat peut intégrer simultanément l'information faite aux familles et une mise en relation systématique avec les intervenants médicaux et sociaux. Après la réalisation de mesures par le Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris, il a été décidé un décapage complet des plâtres de l'immeuble. En prévision de la réalisation de travaux produisant des

risques d'intoxication, tous les logements ont alors fait l'objet d'une visite, afin d'informer les familles et d'inciter à la réalisation d'une plombémie, d'identifier les modes de vie des familles et de déterminer le moment le plus favorable pour la réalisation des travaux et de proposer des solutions pour un hébergement pendant les phases à risque. L'absence d'enfants dans les lieux pendant les travaux a été surveillée et leur plombémie a été vérifiée après les travaux. Il n'a été constaté aucune augmentation de taux de plomb. Anne LE BAIL insiste sur la nécessité de faire de la sensibilisation auprès des professionnels dirigeant ou effectuant des travaux en présence de plomb par l'animation de réunions d'information qui présentent la réglementation de la santé publique et du travail.

Joumana ABDO-HANNA, infirmière à la Société immobilière d'économie mixte de la ville de Paris (SIEMP), indique que celle-ci intervient dans le cadre de la convention publique d'aménagement (CPA) signée avec la ville de Paris. Elle intervient auprès des familles occupant des logements dans des immeubles insalubres, à partir de la liste d'adresses de la CPA. Soit les familles sont hébergées dans un logement-relais pendant la réalisation de travaux palliatifs, lorsque ceux-ci ont été jugés nécessaires et faisables avec retour à l'adresse d'origine une fois les travaux terminés et les parties communes traitées, soit les familles sont hébergées sans retour à l'adresse d'origine lorsque les travaux ne sont pas envisageables pour diverses raisons (état du bâti, insalubrité irrémédiable ….) et quand cela est possible les familles sont relogées directement.

La SIEMP identifie, dans chaque famille, les enfants qui n'auraient pas fait l'objet d'un dépistage ou d'un contrôle récent afin d'inciter la famille à soumettre l'enfant au prélèvement. Au titre des difficultés rencontrées, Joumana ABDO-HANNA confirme, de manière générale, l'existence d'un problème de communication entre certains des partenaires contribuant à la lutte contre le saturnisme.

Jean-Louis SALOMEZ (CHU Lille, Comité technique plomb) demande si le couplage d'une stratégie de dépistage et d'une stratégie de réduction des expositions peut produire des effets négatifs qui auraient été repérés.

Anna LE OC MAC confirme que bien souvent, une plombémie « normale » ne débouche pas sur un diagnostic « plomb » dans les logements ou les parties communes.

En conclusion de la table ronde, et au vu des témoignages présentés, Luc GINOT juge indispensable de « décrocher » la culture administrative de la notion de seuil.

Odile KREMP constate qu'on ne peut dissocier la question des intoxications au plomb et l'habitat. La qualité de l'information fournie aux familles demeure par ailleurs un objectif important. Des progrès sensibles doivent aussi se faire jour dans la collaboration entre les différents services de l'État ou entre ceux-ci et les associations.

Table ronde n°2 : Comment justifier une stratégie de dépistage ciblé et à partir de quels données et outils ?

La table ronde est animée par Marcelle DELOUR (PMI, Direction des familles et de la petite enfance de Paris, Comité de pilotage régional du Système de surveillance du saturnisme infantile en Île-de-France) et Philippe BRETIN (InVS).

Marcelle DELOUR rappelle que la baisse globale des sources d'imprégnation générale s'accompagne malgré tout de la persistance de zones donnant lieu à de fortes expositions, ce qui renforce l'intérêt d'un dépistage ciblé, par opposition au dépistage systématique, dont le rendement apparaît faible et qui n'est généralement pas suivi d'actions médicales. Il convient donc plutôt de miser sur une prévention universelle, en vue notamment de la réduction des risques, sur la base de signes environnementaux, sans réalisation d'un diagnostic préalable des enfants. Ces stratégies de dépistage ciblé sont toutefois d'autant plus difficiles à mettre en œuvre que l'imprégnation générale de la population diminue : il importe, en conséquence, de favoriser l'émergence d'outils d'aide au dépistage, en cherchant parallèlement à accroître la sensibilisation des familles (dans la population générale et parmi les populations exposées).

Philippe BRETIN souligne l'existence d'un hiatus entre l'estimation basée sur l'enquête nationale d'imprégnation de 1995-1996, selon laquelle 85 000 enfants seraient atteints de saturnisme, et les 400 à 500 cas seulement détectés chaque année : ce constat conduit à s'interroger sur l'efficacité des actions de dépistage et sur le repérage qui leur est préalable. À l'évidence, des outils sont nécessaires afin d'identifier les zones présentant les risques les plus élevés. C'est d'ailleurs la stratégie qui a été menée, en province comme en Île-de-France. L'accent doit aujourd'hui être mis sur la qualité de ce ciblage, qui doit progresser à mesure que le risque global se réduit. L'InVS doit lancer en octobre prochain une enquête de prévalence du saturnisme. Dans ce cadre, l'Institut s'efforcera de valider un indicateur de risque d'exposition au plomb, sur la base de données d'origine fiscale, à un niveau géographique « fin », qui pourrait être la section cadastrale.

Le repérage de populations par zones à risque suppose une hétérogénéité géographique forte dans la prévalence des plombémies élevées. En tout état de cause, ce n'est pas la seule réponse à mobiliser, car dans certaines situations, le risque de saturnisme est manifestement diffus, lié à la mauvaise gestion et occupation de certains immeubles. À court terme, la création dans chaque département d'Observatoires nominatifs de l'habitat indigne, qui devrait voir le jour après la parution d'un décret attendu dans quelques mois, fournira sans doute l'occasion d'améliorer le ciblage des zones à risque tant pour le suivi des actions de réduction du risque que pour le dépistage des enfants qui habitent les immeubles non encore traités.

Sylvie DOMSIC, du Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris, confirme que l'exposition au plomb est de plus en plus diffuse, ce qui conduit le

Laboratoire à élargir ses investigations à tous les lieux fréquentés par les enfants (lieux de garde, jardins, écoles…). Les facteurs de risque sont identifiés lors des consultations par les responsables de PMI (Protections maternelles infantiles), les médecins et les intervenants du champ sanitaire et social. C'est l'identification de ces facteurs qui donne lieu à la mise en œuvre d'un dépistage. Sylvie DOMSIC conclut sa brève intervention en jugeant indispensable l'inscription de la stratégie de dépistage dans une stratégie de prévention plus globale.

Yves BUISSON, de la Mission saturnisme Montreuil, indique que la ville de Montreuil compte 100 000 habitants et 41 000 logements, parmi lesquels 19 500 logements datant d'avant 1949 (soit environ 44 % des logements de la commune). Ces logements anciens sont répartis dans plusieurs zones géographiques de la commune et la présence d'enfants intoxiqués a été repérée dans les 14 quartiers de la ville. Celle-ci a commencé à s'intéresser au saturnisme en 1991, date à laquelle elle a commandé à l'Irfed (Institut de recherche, de formation et de développement) une étude sur la présence de plomb sur son territoire. Trois cent immeubles touchés ont alors été identifiés. La Mission saturnisme de la ville de Montreuil a été créée en 1999. Elle regroupe des compétences techniques (liées au bâti), médicales (avec la présence d'une infirmière) et d'intervention sociale. De 1991 à aujourd'hui, 1 216 enfants ont été testés à l'initiative de la commune et 218 intoxications (avec un taux de plomb supérieur à 100 µg/l) ont été dénombrées. Parmi ces 218 intoxications, 137 intoxications sont survenues dans 66 immeubles construits en 1915 ou avant ; 19 intoxications sont survenues dans 16 immeubles construits après 1948, ce dernier chiffre étant à considérer avec précaution car certains enfants étaient déjà intoxiqués en emménageant dans l'immeuble. La Mission saturnisme Montreuil cherche actuellement à affiner la prédictibilité des taux d'intoxication à terme, à partir du taux d'intoxication lors du premier dépistage. Elle a ainsi mis en évidence que 10,6 % des enfants affichant, lors du premier dépistage, une plombémie comprise entre 60 et 99 µg/l, dépassaient le taux de 100 µg/l lors du deuxième ou du troisième contrôle.

La Mission saturnisme Montreuil a par ailleurs produit un film vidéo d'une dizaine de minutes, qui est projeté dans des salles de quartier. Réalisé en neuf langues, ce film semble constituer un outil efficace de sensibilisation. L'an dernier, 81 actions de dépistage ont ainsi été réalisées à la demande des familles, suite à la projection du film. Celui-ci permet aussi d'initier une relation avec les familles, en dehors du cadre, plus rigide, de délivrance d'une « prestation ».

Françoise FLEURY, du Comité médical pour les exilés (Comede), indique que les outils développés par le Comede ne sont pas des outils de ciblage mais des outils d'information des familles. Un guide a ainsi été élaboré par le Comede en 2005 (2e édition en date de 2008), avec le concours de l'Inpes (Institut national de prévention et d'éducation pour la santé). Le Comité élabore aussi des livrets de santé multilingues, qui abordent différentes

questions parmi lesquelles le droit d'accès à la santé pour les populations exilées. Il est à noter que lorsque les familles sollicitent une aide extérieure en matière de santé, elles n'évoquent pas une situation spécifique mais un problème global qui appelle souvent plusieurs réponses coordonnées. En tout état de cause, il ne fait pas de doute, aux yeux de Françoise FLEURY, que de nombreux migrants sont touchés par des intoxications au plomb dans l'habitat insalubre. Ce constat ne doit pas, toutefois, conduire à se désintéresser des populations migrantes vivant dans d'autres types d'environnement.

Catherine DOLLFUS, médecin pédiatre à l'hôpital Trousseau, constate, depuis deux ans, une très nette baisse des moyens dont disposent les PMI, notamment en Seine-Saint-Denis : certains bébés ne peuvent ainsi faire l'objet d'une consultation que six mois après leur naissance. Il en résulte d'importantes difficultés, ne serait-ce que pour réaliser les vaccinations obligatoires dans les délais requis. Catherine DOLLFUS constate également que les populations migrantes sont présentes de plus en plus largement sur le territoire français : les services de PMI vont être confrontés à des problèmes de santé auxquels ils n'étaient pas confrontés jusqu'ici, dont le saturnisme.

Françoise DEJONC, médecin de PMI et membre du Bureau du Syndicat national des médecins de PMI (SNMPMI), souligne que les PMI sont fortement mobilisées dans la lutte contre le saturnisme, même si elles sont soumises à un contexte défavorable du point de vue de la démographie médicale et si leurs moyens peuvent varier fortement d'un département à un autre. Les PMI s'attachent en tout cas à pratiquer des dépistages sur une base géographique plutôt que sur une base ethnique. Elles militent activement pour l'amélioration des conditions de vie des enfants, lorsque cela paraît nécessaire.

Marcelle DELOUR retient de la table ronde que l'ensemble des acteurs s'efforce d'utiliser des outils pertinents, qui doivent cependant être encore améliorés de façon permanente. L'accent doit être mis sur la prévention universelle, en regroupant des facteurs de risques de diverses natures, parmi lesquels la manière d'occuper l'habitat ne doit pas être négligée. Cela suppose, a minima, une bonne connaissance des familles par les acteurs médico-sociaux.

Table ronde n°3 : Au-delà des bonnes pratiques, doit-on s'interroger sur une démarche globale de santé ?

La table ronde est animée par Luc GINOT (Service communal d'hygiène et de santé d'Aubervilliers) et Christophe DECLERCQ (Observatoire régional de la santé du Nord–Pas-de-Calais).

Christophe DECLERCQ explique que la question des « bonnes pratiques » s'articule autour de quatre questions sous-jacentes :

• l'adhésion des familles (question déjà largement abordée au cours de la rencontre) ;

• l'assurance qu'une réponse adaptée sera proposée aux familles, faute de quoi le repérage pourrait être perçu comme une stigmatisation ;
• la mobilisation pérenne de moyens suffisants, notamment sur le plan humain, et la nécessité de bonnes conditions de circulation de l'information entre les acteurs ;
• la nécessité de veiller à atteindre un taux de participation satisfaisant aux dépistages, en s'attachant à identifier un éventuel « taux de perte » élevé parmi certains types de familles.

Constatant que la notion de seuil n'est plus opérante, Luc GINOT estime aussi qu'il convient de se préparer à une évolution des concepts en matière de dépistage, au profit d'une notion de suivi biologique et environnemental de l'enfant, un peu à l'image de l'approche privilégiée dans le cas du diabète. Cela suppose de ne plus apprécier la situation épidémiologique d'une communauté en référence au « *gold standard* » que constitue une prévalence d'une plombémie supérieure à 100 µg/l, mais plutôt de comparer la plombémie moyenne d'un enfant à celle d'une population de référence. Enfin, du point de vue de l'action publique, d'autres paramètres doivent être pris en compte, par exemple la proportion d'enfants ayant fait l'objet d'un dépistage et pour lesquels des mesures environnementales ont été prises.

François BOURDILLON, Président de la Société française de santé publique, considère également qu'il convient aujourd'hui de changer de stratégie, en adoptant pour « porte d'entrée » l'état de l'habitat. Cela suppose de banaliser à l'extrême le diagnostic « plomb » dans les logements, information qui pourrait ensuite être capitalisée au plan national, et accessible, via Internet, à tout un chacun. Pour le reste, la politique de dépistage est trop souvent centrée, en France, sur l'identification des cas positifs, alors qu'un suivi doit être mis en œuvre pour l'ensemble de la population, dans le cadre d'une politique d'éducation pour la santé. Vu la stagnation du nombre de cas identifiés, la stratégie médicale devrait être de banaliser la plombémie dans les zones de forte prévalence.

Répondant à une question de Jean-Louis SALOMEZ (CHU Lille, Comité technique plomb), Robert GARNIER, du Centre anti-poisons (Paris) précise qu'une plombémie n'est jamais négative. Dans certains cas, elle est inférieure à la limite de détection, ou bien elle est non quantifiable lorsqu'elle est comprise entre la limite de détection et la limite de quantification du laboratoire. En tout état de cause, le plomb est ubiquitaire et sa détection dépend plus de la sensibilité de la méthode utilisée pour le dosage que de son degré de présence. Le seuil de 100 µg/l avait un sens pédagogique et non médical. Il tenait compte de la précision des laboratoires, qui s'est améliorée, et de l'imprégnation générale de la population. L'étude réalisée prochainement par l'InVS mettra peut-être en évidence une plombémie moyenne comprise entre 15 et 25 µg/l pour les enfants français, ce qui ouvre le débat concernant le seuil de déclenchement d'actions de prise en charge.

Jean-Louis SALOMEZ observe en tout cas que le dépistage constitue une opération dont le résultat est binaire (le sujet fait partie ou non de la population ciblée), reposant sur une décision quant au seuil de partage des deux populations. Une règle de décision devra donc être définie. Par ailleurs, si la nécessité d'apport d'une « réponse globale » n'est guère contestable, il reste à savoir quel(s) acteur(s) sera ou seront chargé(s) de la mettre en œuvre. Une chose est sûre : le modèle d'intervention ne peut être centré sur un acteur mais doit reposer sur une interface entre acteurs. Or, il n'est pas facile d'assurer l'existence de cette interface, ne serait-ce qu'en raison des difficultés légitimes de mise en commun des dossiers, pour des raisons juridiques et du fait d'habitudes anciennement acquises. De nouvelles modalités de coordination sont donc à inventer, de même que des modèles d'organisation en réseau.

Ayant travaillé sur l'évolution du saturnisme infantile, Anne-Jeanne NAUDE (Iris/EHESS)[67] observe que l'abaissement régulier, au cours des 40 dernières années, des seuils déclenchant la prise en charge d'enfants atteints de saturnisme, traduit un choix politique de santé publique d'ailleurs largement influencé par les CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) d'Atlanta. En 1985, ce seuil était fixé à 250 µg/l et les taux constatés chez les enfants atteignaient souvent 1 000 µg/l, ce qui donnait lieu alors à une prise en charge essentiellement hospitalière. On parle aujourd'hui de pathologies chroniques, dans une logique tout à fait distincte, qui tend à supplanter une politique de prise en charge médicale par une politique de prévention mettant l'accent sur le logement. La nature de la maladie elle-même a changé : il ne s'agit plus de traiter des encéphalopathies aiguës mais plutôt des effets à long terme tels que le retard scolaire ou l'imprégnation *in utero*, pour les femmes enceintes.

Conclusions

Au terme de la rencontre, Jean-Louis SALOMEZ (CHU Lille, Comité technique plomb) souligne qu'il importe de continuer à pratiquer le dépistage du saturnisme : sa nécessité n'a nullement été remise en cause aujourd'hui.

La nécessité du couplage du dépistage avec des mesures de nature environnementale, notamment sur l'habitat, a par ailleurs été amplement démontrée par les témoignages des acteurs du terrain : ces deux « entrées » se complètent parfaitement.

La notion de dépistage ciblé paraît également faire l'objet d'un large consensus, puisque aucun participant n'a souligné la nécessité d'un dépistage généralisé.

Il reste néanmoins à préciser les conditions dans lesquelles ce ciblage doit être organisé. De ce point de vue, les débats ont convergé vers la nécessité

67. Institut de recherche interdisciplinaire sur les enjeux sociaux, sciences sociales, politique, santé à l'École des hautes études en sciences sociales, Paris

de prendre en compte de manière prioritaire les facteurs liés à l'habitat. Un bon ciblage ne pourra, en tout cas, faire l'économie d'une excellente connaissance du terrain, ce qui conduit à considérer les outils tels que des fichiers et des bases de données comme des outils complémentaires d'un maillage territorial.

Enfin, une question demeure irrésolue : celle du seuil. Ce débat a été ouvert aujourd'hui et il sera intéressant de mesurer ses évolutions.

Associations et institutions ayant participé à la rencontre : Association française de pédiatrie ambulatoire (AFPA) ; Association des familles victimes du saturnisme (AFVS) ; Centre antipoisons de Paris (CAP Paris) ; CHU Lille ; Comité médical pour les exilés (Comede) ; Comité technique plomb (CTP) ; Comité de pilotage régional du Système de surveillance du saturnisme infantile en Île-de-France ; Direction des familles et de la petite enfance de Paris ; Direction générale de la santé (DGS) ; Droit au logement (DAL) ; Fédération nationale des Centres pact arim (FNC pact arim) ; Habitat santé développement (HSD) ; Hôpital Armand Trousseau (Paris) ; Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) ; Institut de veille sanitaire (InVS) ; Institut de recherche interdisciplinaire/École des hautes études en sciences sociales (Iris/EHESS) ; Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris (LHVP) ; Médecins du monde (MDM) – Mission Banlieue-Saturnisme ; Mission saturnisme Montreuil (MSM) ; Observatoire régional de la santé du Nord–Pas-de-Calais ; Pacte de Paris ; Protection maternelle et infantile (PMI) ; Secours populaire français (SPF) – Fédération de Seine-Saint-Denis ; Service communal d'hygiène et de santé d'Aubervilliers ; Société française de pédiatrie (SFP) ; Société française de santé publique (SFSP) ; Société immobilière d'économie mixte de la ville de Paris (SIEMP) ; Solidarité nouvelle pour le logement (SNL) ; Syndicat national des médecins de protection maternelle et infantile (SNMPMI)

Liste des présents : Joumana ABDO-HANNA (SIEMP) ; Sofia AOUCI (HSD) ; Françoise AZAN DELION (SPF, Fédération de Seine-Saint-Denis) ; Jérôme BOILLAT (AFVS) ; François BOURDILLON (SFSP) ; Philippe BRETIN (InVS) ; Yves BUISSON (MSM) ; Catherine CHENU (Inserm) ; Véronique CHOPIN (MDM – Mission Banlieue-Saturnisme) ; Jacques CHEYMOL (AFPA, SFP) ; Christophe DECLERCQ (Observatoire régional de la santé du Nord–Pas-de-Calais) ; Françoise DEJONC (SNMPMI) ; Marcelle DELOUR (PMI, Direction des familles et de la petite enfance de Paris, Comité de pilotage régional du Système de surveillance du saturnisme infantile en Île-de-France) ; Catherine DOLLFUS (Hôpital Armand Trousseau) ; Sylvie DOMSIC (LHVP) ; Ilham ELHOUITI (MDM – Mission Banlieue-Saturnisme) ; Anne ETCHEVERS (InVS) ; Jeanne ETIEMBLE (Inserm) ; Françoise FLEURY (Comede) ; Robert GARNIER (CAP Paris) ; Luc GINOT (Service communal d'hygiène et de santé d'Aubervilliers) ; Odile KREMP (InVS) ; Anne LE BAIL (Pacte de Paris) ; Anna LE OC MAC (MDM – Mission Banlieue-Saturnisme) ; Marie-Thérèse LABRO (Inserm) ; Denis LAURENT (SNL) ; Camille LECOFFRE (InVS) ; Geneviève MACARY (LHVP) ; Alain MELLET (FNC pact arim) ; Anne-Jeanne NAUDÉ (Iris/EHESS) ; Nadia NIKOLOVA (CAP Paris) ; Morgan PINOTEAU (AFVS) ; Nicole REIN (DAL) ; Priscille RIVIÈRE (Inserm) ; Maryvonne ROINÉ BAUDIN (SPF, Fédération de Seine-Saint-Denis) ; Christel ROUGY (DGS) ; Catherine SALE (Agence gestion intercalaire, SIEMP) ; Jean Louis SALOMEZ (CHU Lille, CTP) ; Charles SAOUT (DGS) ; Judith SKIRA (HSD)

Liste des excusés : Olivier CHANEL (Groupement de recherche en économie quantitative d'Aix-Marseille) ; Slavica COQUOZ (AFVS) ; Benoît COTTRELLE (Drass Auvergne) ; Philippe GLORENNEC (École des hautes études en santé publique) ; Tarik EL MRINI (IRDS/Drass Alsace) ; David FRIEDRICH (Ddass Vienne) ; Patrick MONY (AFVS) ; Catherine ROUSSEAU (Ddass, Lyon) ; Marie-Josèphe SAUREL-CUBIZOLLES (Inserm)

Annexes

ANNEXE 1

Liste des abréviations

Anaes : Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé
Caf : Caisse d'allocations familiales
Cap : Centre antipoison
Cire : Cellule inter-régionale d'épidémiologie
Crep : Constats de risque d'exposition au plomb
CSP : Code de santé publique
CTP : Comité technique plomb
Ddass : Direction départementale des affaires sanitaires et sociales
DDE : Directions de l'équipement
DGS : Direction générale de la Santé
DO : Déclaration obligatoire
Drass : Direction régionale des affaires sanitaires et sociales
Erap : État des risques d'accessibilité au plomb
InVS : Institut de Veille Sanitaire
Misp : Médecin inspecteur de santé publique
Mous : Maîtrise d'œuvre urbaine et sociale
Opah : Opérations programmées d'amélioration de l'habitat
PMI : Protection maternelle infantile
PPE : Protoporphyrine érythrocytaire
PPZ ou PPEZ : Protoporphyrine érythrocytaire liée au zinc
QI : Quotient intellectuel
Rese : Réseau d'échanges en santé environnementale
RNSP : Réseau national de santé publique
SCHS : Service communal d'hygiène et de santé
SNSPE : Système national de surveillance des plombémies de l'enfant
SNSSI : Système national de surveillance du saturnisme infantile de l'enfant

ANNEXE 2

Enquêtes de prévalence et campagnes de dépistage du saturnisme infantile en France (InVS, mai 2006)

Localisation[1] Période d'étude Source[2]	Populations concernées	Objectifs	Méthode d'échantillonnage	Plombémies					Facteurs de risque mis en évidence[3]
				n	>100 µg/l	MA[4] (µg/l)	MG[5] (µg/l)	Maxi[6] (µg/l)	
Villes de plus de 500 000 habitants, notamment Paris (P), Lyon (L), Marseille (M) 1979-1982 exploités ici Huel et coll., 2002	Adultes se présentant aux CMP[10] de la Cnam et non exposés professionnellement	Évaluer l'exposition de la population adulte	En tout-venant Une campagne en 1979, une en 1982	1 332	NC[7]	H[8] : 145 (P), 155 (L), 174 (M) F[9] : 122 (P), 116 (L), 117 (M)	H : 133 (P), 143 (L), 156 (M) F : 111 (P), 108 (L), 104 (M)	NC	NC
Vosges 1984 (?) Ddass, Inserm, CMP de Vandœuvre, 1985	Individus tous âges affiliés au régime général hors exposés professionnellement	Apprécier l'imprégnation saturnine Évaluer la part liée à l'eau	Aléatoire, à l'occasion des bilans de santé du CMP	321	NC	NC	H : 229 F : 150	NC	Eau du robinet (MG=160 µg/l) Effet sur la plombémie significatif au dessus de concentration dans l'eau de 20 µg/l
Rhône, Isère, Seine-maritime, Loire-Atlantique et Vosges 1992 Institut français de démoscopie, 1993	Enfants de 12 à 47 mois, suivis en PMI Vosges : eau du robinet agressive Autres dép.[11] : habitant dans zones d'habitat <1948 vétuste	Obtenir les premières informations concernant l'existence du saturnisme infantile en province	Sélection de sujets à risque par les services de PMI dans 5 dép.	Vosges : 105 Autres : 286	Vosges : 45 % Autres : 58 %	NC	NC	857 (mange de la terre)	Vosges : conduites en Pb, parents dans industrie du Pb Autres : antécédent dans la fratrie

Île-de-France Enfants habitant dans îlots d'habitat à risque à Paris et Seine-Saint-Denis Janvier à avril 1995 Falcoff et coll., 1995	Enfants de 1 à 4 ans dans la clientèle de pédiatres et généralistes exerçant à proximité d'îlots à risque dans le 75 et le 93	Tester la faisabilité d'un dépistage Déterminer la fréquence des plombémies comprises entre 100 et 150 µg/l	Dépistage ciblé sur enfants ayant des facteurs de risque	177	9,6 %	44	NC	300	Peintures dégradées, manipulation des peintures, autres cas dans l'entourage (facteurs déterminant l'inclusion)
3 communes du Pas-de-Calais (62) autour de Metaleurop (ME) Nord (fonderie de 1re fusion en activité) Novembre 1994 à juin 1995 ORS, Ddass 62, ISTNF, 1996	Ensemble des enfants de 6 mois à 6 ans des communes de Courcelles, Evin-Malmaison et Noyelles-Godault (2 000 enfants)	Sensibiliser les professionnels de santé, dépister et prendre en charge les enfants à plombémie>100 µg/l, évaluer la prévalence autour du site	Publicité sur horaires de séances de dépistage : 1/3 des enfants ont participé	621	13,0 %	60	48,0	395 (pica + peinture au Pb)	Âge, nombre d'enfants dans la fratrie, logements <1948, commune, CSP[12], père travaillant à ME (2 fois plus d'enfants à plombémie>100 µg/l), distance à l'usine
Île-de-France (IdF), Bretagne (B) 1995 Inserm-RNSP, 1997	Mères non exposées professionnellement et leurs nouveau-nés	Connaître l'imprégnation dans 2 régions contrastées	En tout-venant dans 4 (IdF) et 3 (B) services d'obstétrique	IdF : 163 B : 147	NC	NC	Mères : 38,4 (IdF) 33,5 (B) Enfants : 25,4 (IdF) 24,7 (B)	NC	Ancienneté du logement, type d'habitat, localisation de la résidence, consommation d'eau du robinet
Commune de Corte (Haute-Corse) 1995 DGS, DDSSS, ENSP, 1997	Enfants du centre ancien de Corte âgés de 6 mois à 6 ans et habitant des logements avec branchements en Pb	Évaluer l'imprégnation et la part hydrique, identifier autres sources, voir si relation exposition hydrique-plombémie	38 volontaires sur 48 recensés	38	5 soit 13 %	NC	NC	NC	Principalement hydrique : 49 % des mesures de Pb au robinet après écoulement 5 min dépassaient 50 µg/l. La moitié des logements présentent des peintures au Pb mais sont en bon état.

Paris intra muros (P), Lyon (L), Marseille (M) 1995 Inserm, Cnam, RNSP, 1997	Adultes de Paris intra muros, Lyon et Marseille se présentant au centre d'examens de santé, et non exposés professionnellement	Mesure de l'évolution de l'imprégnation par rapport aux campagnes 1979-1982	Volontaires en tout-venant	180 (P) 136 (L) 129 (M)	NC	H : 73 (P), 105 (L), 76 (M) F : 63 (P), 79 (L), 55 (M)	H : 68 (P), 94 (L), 68 (M) F : 55 (P), 63 (L), 51 (M)	NC	NC
Région du Mans (Sarthe) Mars à décembre 1995 Flurin et coll., 1998 ; CHU Angers	Enfants de 6 mois à 6 ans entrant à l'hôpital du Mans et nécessitant une prise de sang	Connaître l'importance du problème suite à publications sur risque à faible dose	En tout-venant	365	1,6 %	37,2	NC	NC	3 des 15 enfants ayant des signes neurologiques ou comportementaux avaient une plombémie >100 µg/l
Communes du Loiret au voisinage des usines CFEC d'Outarville (fabrique de batteries) et STCM de Bazoches-les-Gallerandes (fonderie d'affinage) (usines en activité) Juin 1995 à février 1996 Laforest et coll., 1999	Enfants de 6 mois à 6 ans des salariés des 2 usines	Rechercher un risque de contamination des enfants du personnel des 2 usines par l'intermédiaire de l'activité professionnelle des parents	Une dizaine d'enfants n'ont pu être prélevés	125	19,2 %	69,2	NC	200	Plombémie des parents Exposition des parents Usine des parents Distance domicile-usine
France entière 1995-1996 Inserm-RNSP, 1997	Appelés du contingent	Connaître l'imprégnation en Pb de la population française	En tout-venant dans les centres d'incorporation	4 208	5,5 %	NC	NC	NC	Âge, niveau d'études, activité professionnelle, tabac, café, alcool, exposition professionnelle, loisir, ancienneté logement, eau
Région d'Angers (Maine-et-Loire) Juillet 1994 à mars 1996 Allain et coll., 1997	Enfants de moins de 6 ans entrant à l'hôpital d'Angers et nécessitant une prise de sang	Connaître l'importance du problème suite à publications sur risque à faible dose	En tout-venant	66 de <6 mois et 273 de 6 mois-6 ans	0 (<6 mois) 2,2 % (6 mois-6 ans)	19,7 (<6 mois) 37,3 (6 mois-6 ans)	NC	305	Pas étudiés Enquêtes environnementales pour les 2 plombémies les + élevées : père récupérateur batteries et cour avec sable de fonderie

France entière 1995-1996 Inserm-RNSP, 1997	Enfants 1 à 6 ans ayant fait l'objet de prélèvement sanguin pour soins	Connaître l'imprégnation en Pb de la population française	En tout-venant dans les services de chirurgie d'hôpitaux publics tirés au sort	3 445	1,5 %	42,1	37,2	NC	Principalement habitat ancien et consommation d'eau du robinet, secondairement comportement à risque avec les peintures, profession des parents
Voisinage de l'usine Métal Blanc (MB) située à Bourg-Fidèle dans les Ardennes (recyclage déchets de Pb) (usine en activité) Juin 1998 RNSP et Ddass, 1999	Enfants scolarisés à Bourg-Fidèle, nés entre janvier 1987 et mai 1997 (1 à 11 ans) habitant ou gardés à domicile à Bourg-Fidèle ou dont un des parents travaille à Métal Blanc	Repérer les enfants nécessitant une prise en charge, rechercher les facteurs de risque d'exposition au Pb, rechercher si exposition au cadmium ou arsenic, déduire des recommandations	Enfants pour lesquels on a pu obtenir une plombémie (72 %)	95	22 %	74	91 pour les 2 à 4 ans 42 pour les plus de 10 ans	265	Âge, exposition professionnelle des parents, distance du lieu d'habitation et de jeu à l'usine (les enquêtes environnementales ont montré que 4 des enfants à plombémie >100 µg/l étaient soumis au Pb de peintures dégradées)
Meurthe-et-Moselle, Meuse et Vosges (Lorraine) Novembre 1996 à août 1998 Drass et Centre de médecine préventive, 2002	Enfants de 3,5 à 6,5 ans des dép. de Meurthe-et-Moselle, Meuse et Vosges	Connaître la prévalence Rechercher les sources d'exposition	Tirage aléatoire d'assurés sociaux du régime général Taux de participation non connu	1 678	1,9 %	32	NC	410	Plombémie moyenne montre gradient avec qualité de l'eau Plombémies >100 µg/l liées aux peintures dégradées, à rénovation récente des logements et aux canalisations en Pb
Allier, Haute-Loire, Puy de Dôme (Auvergne) 1998 ORS Auvergne, 1999	Bilan de 4 ans et 6 ans en maternelle dans zones prioritaires : communes avec eau agressive et communes avec habitat à risque	Identifier les enfants intoxiqués, les traiter, réaliser une enquête étiologique, arrêter le processus d'intoxication	Enfants présentant au moins 2 facteurs de risque (logement<1948, zone eau agressive, autres intoxications dans entourage, professionnelle ou loisir à risque, pica)	321	12 soit 3,7 %	47,6	NC	273	Les valeurs prédictives positives sont les plus élevées pour les facteurs de risque : autre personne intoxiquée, pica, logement en rénovation. Mais faible effectif pour conclure sérieusement

Antilles : Guadeloupe (G) et Martinique (M) Octobre à décembre 1998 Cire Antilles-Guyane, 1999	Appelés du contingent antillais	Évaluer l'imprégnation, suite à résultats alarmants de l'enquête nationale de prévalence	En tout-venant lors de l'incorporation	148 (G) 151 (M)	NC	45,7 (G) 45,0 (M)	42,3 (G) 40,8 (M)	154 (G) 131 (M)	Niveau d'études, tabac, alcool, travail, exposition professionnelle, loisirs
Voisinage usine TPC de Seurre en Côte d'Or Fabrication de composants électroniques (usine en activité) 1999 InVS, Ddass, CHU Dijon, 1999	Enfants de 6 mois à 1 an résidant à proximité de l'usine ou enfants fréquentant la halte garderie ou le complexe scolaire	Identifier les enfants nécessitant une prise en charge, rechercher les facteurs de risque, en déduire des recommandations	Enfants pour lesquels on a pu obtenir une plombémie (84 %)	297	8 %	50	38,4 (31,4 pour les moins de 6 ans)	182	Âge, sexe, CSP du père, nombre de demi-journées passées par semaine à la halte garderie ou à l'école
Voisinage de l'usine Metaleurop (ME) de Arnas dans le Rhône (près de Villefranche sur Saône) (usine en activité) 1999 InVS-Cire, 1999	Enfants d'âge préscolaire résidant à proximité de l'usine (1 000 m) Enfants d'âge scolaire résidant dans le périmètre d'étude et scolarisés en pré-élémentaire ou élémentaire Enfants d'âge préscolaire ou scolaire dont un des parents travaille à l'usine	Identifier les enfants nécessitant une prise en charge Rechercher les facteurs de risque En déduire des recommandations	Enfants pour lesquels on a pu obtenir une plombémie (taux de participation non mesuré exactement mais important)	626	2,4 % (4,8 % pour <6 ans)	43,7 (43,0 pour <6 ans)	39,5	150	Âge, distance à l'usine, situation sous les vents dominants, ancienneté du logement, consommation exclusive d'eau du robinet, tabagisme passif, CSP du père, travail du père à Metaleurop
5 communes du Pas-de-Calais (62) autour de Metaleurop Nord (usine en activité) Année scolaire 1999-2000 ORS et Ddass 62, 2000	Enfants inscrits pour la première fois en maternelle sur les communes de Courcelles, Dourges, Evin-Malmaison, Leforest et Noyelles-Godault	Proposer un dépistage à 100 % des enfants, évaluer la pertinence de la méthode	Information générale des parents : 78 % des enfants ont participé	270	11,1 % (31,9 % pour Evin)	60,9	51,5	479 (poussières extérieures à 48 000 µg/m^2)	Commune de domicile, distance logement-usine (dans les 2 premiers km), antécédent d'intoxication dans la fratrie, père travaillant à Metaleurop, propreté des mains

Auvergne : Montluçon (Allier), Le Puy (Haute-Loire), Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) 2000 à 2001 ORS Auvergne, 2002	Enfants de moins de 5 ans exposés au risque habitat dans la zone géographique retenue	Identifier et prendre en charge les enfants intoxiqués	Enfants de moins de 5 ans, habitant logement<1949, et au moins 1 autre facteur de risque	76	5 soit 6,6 %	NC	NC	264	NC
Communes du Loiret au voisinage des usines CFEC d'Outarville (fabrique de batteries) et STCM de Bazoches-les-Gallerandes (fonderie d'affinage) (usines en activité) Juin 2001 Cire Orléans, 2003	Enfants de 6 mois à 6 ans des salariés des usines CFEC et STCM	Évaluer le suivi sanitaire des enfants, estimer leur imprégnation au Pb et la comparer à celle de l'étude précédente (1998), identifier les facteurs de risque associés à l'exposition paraprofessionnelle et rechercher d'autres sources	Enfants pour lesquels on a pu obtenir une plombémie (1/3)	34	7 soit 21 %	66,4	55,4	163	Lien plombémie des enfants et plombémie des parents
Roubaix (Nord) Année 2001 ORS Nord-Pas-de-Calais, 2002a	Bilan de 5 ans Bilan de 4 ans Consultations PMI Consultation généraliste sensibilisé	Mieux repérer les cas de saturnisme et gérer les risques d'exposition au Pb dans l'habitat ancien	Enfants à risque (pas précisé), éventuellement entrée habitat	263	13 soit 5 %	NC	NC	308	Peintures au Pb et autres facteurs non décelés lors des enquêtes environnementales
Île-de-France Mai 1992 à décembre 2001 Drass et InVS, 2003	Ensemble des enfants dépistés pendant cette période enregistrés par le système de surveillance des plombémies (non exhaustif)	Présenter les résultats de la surveillance des plombémies	Enfants présentant des facteurs de risque (principalement habitat <1948 et dégradé)	24 526	25,5 % (60 % en 1992, 10,3 % en 2001)	84,0 (54,4 en 2001)	57,5 (38,8 en 2001)	6 831 (1 056 en 2001)	Facteurs de risque ayant la valeur prédictive positive la plus élevée sont dans l'ordre : autres enfants intoxiqués dans l'entourage, pica, habitat <1948 dégradé
Voisinage de l'usine Métal Blanc (MB) située à Bourg-Fidèle (Ardennes) (recyclage déchets de Pb) (usine en activité) Juin 2002 Cire Lorraine, 2002	Enfants de 1 an à 11,5 ans habitant à Bourg-Fidèle ou dont un parent travaille à MB ou scolarisés à Bourg-Fidèle	Repérer et prendre en charge les enfants avec plombémie >100 µg/l, évaluer l'effet des mesures mises en œuvre depuis 1998	Enfants pour lesquels on a pu obtenir une plombémie (67 %)	97	11 %	Pour les 97 enfants : 63	Pour les 97 : 56 Pour les < 6 ans : 56	219	Travail d'un des parents à MB (+ 30 µg/l pour la MG Distance domicile-usine (+ 18 µg/l entre 800 et 300 m) Consommation végétaux locaux (moins clair)

5 communes du Pas-de-Calais autour de Metaleurop (ME) Nord (usine en activité) Année scolaire 2001-2002 ORS Nord–Pas-de-Calais, 2002b	Enfants inscrits pour la première fois en maternelle sur les communes de Courcelles, Dourges, Evin, Leforest et Noyelles	Améliorer l'accessibilité du dépistage du saturnisme infantile sur le territoire autour du site de ME	Information générale des parents : 84 % des enfants ont participé	331	10,3 % (26,6 pour Evin)	57,3	49,2	225	Distance entre domicile et cheminée principale de l'usine Metaleurop
Vaucluse 2002 Habitat et développement Vaucluse, 2003	Enfants de 9 mois à 3 ans, clients PMI, domiciliés Vaucluse, habitat <1948 ou fratrie intoxiquée	Déterminer si des cas existent alors qu'il n'y a pas de déclaration de saturnisme dans le Vaucluse	Courrier aux familles. Pas de sélection semble-t-il. 62 % des enfants ciblés ont participé	136	10 soit 7,3 %	57,6	NC	254	NC
5 communes du Pas-de-Calais autour de Metaleurop (ME) Nord (usine en activité) Année scolaire 2002-2003 ORS, CHS, Ddass, LTPE, 2003	Enfants inscrits à l'école maternelle dans les 5 communes	Améliorer l'accessibilité du dépistage du saturnisme infantile sur le territoire autour du site ME	Tous les enfants étaient visés 81,4 % ont participé	307	34 soit 11,1 %	NC	NC	251	Distance entre domicile et cheminée principale de l'usine ME
Communes de Haute-Saône ayant au moins 40 % de branchements en Pb et dureté <10 degrés F Octobre 2002 à juin 2003 Ddass, PMI, CAP, 2005	Enfants scolarisés en 1re année de maternelle dans ces communes (même domiciliés ailleurs), bilan médical de 3 ans, âge moyen 3,3 ans	Vérifier si risque hydrique suite à intoxication forte de 2 adultes dans la même maison	Tous les enfants visés (1 200) 1 145 dossiers constitués dont 45 % ont fait une plombémie. Ont significativement plus de facteurs de risque que les enfants non testés	516	8 soit 1,6 %	NC	NC	290	Habitat ancien, conduites extérieures en Pb, peintures rénovées, boire l'eau du robinet

3 arrondissements du nord de Paris (18, 19 et 20) Mars à juillet 2003 Service de santé publique, Hôpital Robert Debré, 2005	Femmes accouchant dans les maternités de Bichat et Robert Debré et habitant 1 des 3 arrondissements, et leurs nouveau-nés	Mesurer la prévalence chez les femmes enceintes et leur nouveau-né, à la naissance, identifier les groupes à risque	En tout-venant, aucune exclusion 121 refus Mères : 753 plombémies Nouveau-nés : 667 plombémies	667	4 enfants soit 0,6 %	NC	NC	162	Lien univarié habitat ancien-plombémie de la mère Facteurs de risque des 4 mères avec enfants >100 µg/l : peintures au Pb dégradées+khôl+cuisine dans poterie traditionnelle, peinture au Pb dégradée+médicament traditionnel, peinture au Pb dégradée+travaux+ poterie traditionnelle, consommation argile
Hameaux situés à moins de 500 m de l'ancienne fonderie d'Us dans le Val d'Oise Septembre 2003 Ddass, 2003	Enfants de 0 à 6 ans habitant ou fréquentant régulièrement les hameaux de Dampont et les Closeaux (36 enfants y habitent)	Identifier les enfants ayant besoin d'une intervention	Information par lettre du Préfet	33 <12 ans dont 22 <7 ans	6 % (2 sur 33) ou 9 % (2 sur 22)	NC	36,5 chez les <7 ans	NC	Selon le hameau, habitat ancien
Rhône-Alpes (RA) et Auvergne (Auv) Janvier 1994 à décembre 2003 Cire Rhône-Alpes-Auvergne, 2004	Ensemble des enfants dépistés pendant cette période enregistrés par le système de surveillance des plombémies (non exhaustif)	Présentation des résultats de la surveillance des plombémies	Enfants présentant des facteurs de risque (principalement habitat <1948 et dégradé)	3 103 (dont 84 % RA et 17 % Auv)	RA : 26 % (51 % en 1994 et 5 % en 2003) Auv : 9 %	NC	NC	NC	Facteurs de risque ayant les valeurs prédictives positives les plus élevées : enfants intoxiqués dans l'entourage, pica, habitat <1948 et dégradé
Clientèle de l'hôpital d'Argenteuil (44 % Argenteuil, 81 % Val d'Oise) Novembre 2002 à février 2004 Service de pédiatrie hôpital d'Argenteuil, 2004	Enfants de 6 mois à 6 ans, pris en charge en consultation ou en hospitalisation pour des pathologies sans rapport direct avec le saturnisme et nécessitant une prise de sang	Évaluer la plombémie moyenne d'enfants résidant autour de la commune d'Argenteuil, située en Île-de-France en zone urbaine	Aléatoire dans différents services en fonction de la disponibilité des équipes. Très peu de refus de participer	446	0,9 %	NC	24,1	180	Pas étudiés sauf habitat ancien : pas de lien significatif noté

Nord des Hauts-de-Seine Décembre 2003 à mai 2004 Yazbeck et coll., 2007	Nouveau-nés des maternités de Beaujon (Clichy), Louis Mourier (Colombes) et Nanterre	Évaluer la prévalence à la naissance, les éventuelles sources d'intoxication materno-fœtale	En tout-venant	1 021	1,8 %	23,2	16,6	311	16 mères sur 18 sont d'origine marocaine Sources potentielles d'intoxication selon enquêtes dans l'environnement des personnes : plat à tagine et khôl (14 cas sur 18), logement insalubre ou rénovation sans précaution (4 cas sur 18), mari ayant un travail au contact du Pb (1 cas)
Les 3 quartiers les plus anciens de la ville de Châtellerault (Vienne) 2003-2004 Comité technique plomb de la Vienne, Ddass 86, 2004	Enfants de 6 mois à moins de 7 ans, et habitant la zone de dépistage prioritaire, et résidant dans un immeuble construit avant 1948 (ou enfant présentant un autre facteur de risque)	Prendre en charge les cas, sensibiliser les professionnels, évaluer la prévalence dans une population ciblée	Bilans de santé école maternelle, consultations PMI, consultations admission crèche, permanence médecin coordonnateur (394 enfants vus en consultation)	60	0	NC	24,2	73	Dépistage organisé dans une zone d'habitat ancien (plus de 50 % d'immeubles construits <1948) + questionnaire individuel pour la décision de plombémie : habitat <1948 détérioré ou avec travaux récents, risque hydrique, grattage peintures, pica, autres enfants intoxiqués, activité parents
Site de la Poudrette à Pavillons sous Bois (Seine-Saint-Denis) Mi 2004 Cire Île-de-France, 2004	Enfants 1 à 10 ans résidant ou scolarisés sur le site	Connaître l'imprégnation suite à EDR[13] site pollué (ancienne décharge)	NC	94<7 ans 102≥7 ans	0	20,1	14,4	94	Âge, durée de résidence sur le site, consommation d'eau du robinet

9 communes du Nord (59) et du Pas-de-Calais (62) proches de Metaleurop (ME) (activité arrêtée) et Umicore (plus d'activité liée au Pb) Année scolaire 2003-2004 ORS et Comité d'hygiène sociale 62, 2004	Enfants inscrits à l'école maternelle dans les 9 communes	Améliorer l'accessibilité au dépistage du saturnisme infantile dans les communes voisines des sites ME et Umicore	80 % des enfants de maternelle ont participé	576 (244 dans le 62)	8 (soit 1,4 %) dont 8 (2,4 %) sur communes du 62	NC	30,3 (33,2 pour 62 et maximum 45,8 à Evin)	NC	Distance domicile-usine ME, bien que celle-ci ait été fermée avant démarrage du dépistage (fermeture janvier 2003)
Moselle et Vosges (Lorraine) 2003-2004 Cire Est, 2006	Enfants de 2 ans (visite du 24e mois)	Améliorer le repérage des enfants exposés au Pb	Information de 75 % des parents par CAF et MSA peu avant l'examen de santé obligatoire du 24e mois (13 978 courriers, 8 659 questionnaires de risque retournés par les médecins, 216 plombémies prescrites)	99	4	NC	24,3 µg/l (Moselle) 30,7 µg/l (Vosges)	400	Prescription suite à questionnaire sur facteurs de risque Facteur principal : habitat ancien dégradé. L'enfant ayant la plombémie la plus élevée avait une exposition liée à l'activité professionnelle des parents (taille de cristal).
Moselle Octobre 2003 à novembre 2004 Cire Nancy, 2004	Ensemble des enfants habitant en Moselle vus en consultation pour le certificat de santé du 24e mois	Augmenter le repérage d'enfants exposés au Pb	Enfants présentant au moins 2 facteurs de risque Sur 9 189 examens de santé, 5 938 questionnaires d'évaluation reçus, 133 plombémies prescrites, 54 réalisées	54	2 enfants	NC	NC	400	Pour les 2 enfants trouvés intoxiqués : - père travaillant dans cristallerie, l'enfant déjeunant parfois avec lui sur lieu de travail - peintures au Pb dégradées dans le logement
Quartier Lille Sud et commune de Faches-Thumesnil, à proximité de l'usine CEAC de Lille (Nord) Octobre 2003 à décembre 2004 ISTNF financé par PRASE, en cours	Enfants de 2 à 6 ans dans 12 écoles maternelles et 2 crèches	Dépistage lancé suite à l'évaluation simplifiée des risques de la CEAC	Enfants pour lesquels on a pu obtenir une plombémie : 83 %	1 213	9 soit 0,75 %	NC	Médiane : 24	195	Pb des peintures des écoles et logements, poussières extérieures

Saint-Laurent le minier (Gard), sols pollués par ancienne activité minière Mai 2005 Cire Languedoc – Roussillon, 2005	Enfants mineurs (en fait <14 ans) et femmes enceintes	Identifier et prendre en charge les enfants intoxiqués	Systématique	41 sur 73 (16 sur 20 pour les <7 ans)	2 soit 4,9 % (12,5 % pour les <7 ans)	NC	NC	NC	NC
9 communes du Nord (59) et du Pas-de-Calais (62) proches de Metaleurop (ME) (activité arrêtée) et Umicore (plus d'activité liée au Pb) Année scolaire 2004-2005 ORS et Comité d'hygiène sociale 62, 2005	Enfants inscrits à l'école maternelle dans les 9 communes	Améliorer l'accessibilité au dépistage du saturnisme infantile dans les communes voisines des sites Metaleurop et Umicore	Tous les enfants étaient visés	459 (262 dans le 62)	9 (soit 2,0 %) dont 6 (2,3 %) dans le 62 et 4 (8,9 %) à Evin[14]	NC	NC	NC	NC
Couéron (44) Proximité ancienne fonderie Tréfimétaux fermée en 1989 Juillet 2005 Ddass (communication personnelle)	Enfants de 6 mois à 6 ans	Identifier et prendre en charge les enfants intoxiqués	Information des médecins traitants 64 enfants dépistés sur 100 estimés concernés	64	0	NC	NC	NC	NC
Quartier du Bas-Chantenay à Nantes (44), ayant un fort passé industriel 2005 Ddass (communication personnelle)	9 familles dans secteur avec Pb sol >300 ppm, suite à un cas de saturnisme par ingestion de terre à 200 ppm	Identifier et prendre en charge les enfants intoxiqués	Proposition consultation PMI et info médecins traitants Nombre d'enfants concernés non connu	8	0	NC	NC	NC	NC
Soufflenheim (Bas-Rhin) 2005 Note Ddass, 2005	Enfants de potiers (en fait 2 classes de maternelle)	Dépistage suite à une étude menée en 2003 sur 3 cas d'intoxication (Ddass 67/Cire)	Tous les enfants de maternelle étaient visés	53	1 enfant	NC	NC	172	NC

[1] Département ou région/zone géographique ; [2] Voir bibliographie en fin d'annexe 2 ; [3] Étude statistique et/ou enquêtes environnementales ; [4] Moyenne arithmétique ; [5] Moyenne géométrique ; [6] Plombémie maximale ; [7] Non communiqué ; [8] Hommes ; [9] Femmes ; [10] Centre de médecine préventive ; [11] Département ; [12] Catégorie socioprofessionnelle ; [13] Évaluation détaillée des risques ; [14] Evin étant la commune la plus proche du site et sous les vents dominants

BIBLIOGRAPHIE

ALLAIN P, MAURAS Y, KRARI N, LE BOUIL A, POUPLARD F, et coll. Imprégnation saturnine des enfants de moins de 6 ans de la région d'Angers. *La presse médicale* 1997, **26** : 1578-1579

CIRE ANTILLES-GUYANE. Estimation de l'imprégnation saturnine dans la population des appelés du contingent antillais. Poster. Journées de veille sanitaire, Saint-Maurice, 1999

CIRE EST. Dépistage du saturnisme infantile chez les enfants de 2 ans en Moselle et dans les Vosges 2003-2004 - Résultats et évaluation. Rapport Cire, 2006

CIRE ÎLE-DE-FRANCE. Enquête d'imprégnation au plomb des enfants sur le site de la Poudrette. Note Cire, 2004

CIRE LANGUEDOC-ROUSSILLON. Dépistage du saturnisme dans la commune de Saint-Laurent-le-Minier. Rapport, 2005

CIRE LORRAINE. Nouvelle enquête sur l'imprégnation saturnine des enfants à Bourg Fidèle. Rapport, 2002

CIRE NANCY. Dépistage du saturnisme infantile chez les enfants de 2 ans en Moselle. Powerpoint Cire, 2004

CIRE ORLÉANS. Contamination au plomb des enfants de salariés professionnellement exposés dans 2 entreprises du Loiret. Rapport, 2003

CIRE RHÔNE-ALPES-AUVERGNE. 10 ans de surveillance du saturnisme infantile en Rhône-Alpes et Auvergne, 1994-2003. Rapport 2004

COMITÉ TECHNIQUE PLOMB DE LA VIENNE, DDASS 86. Dépistage du saturnisme infantile, Ville de Chatellerault, année scolaire 2003-2004. Rapport bilan, 2004

DDASS. Dépistage du saturnisme infantile organisé autour de l'ancienne fonderie d'Us en septembre 2003. Rapport, 2003

DDASS, INSERM, CENTRE MÉDECINE PRÉVENTIVE DE VANDOEUVRE. Variation de la plombémie en fonction de la contamination par le plomb de l'eau livrée à la consommation. *Water Res* 1985, **19** : 1299-1313

DDASS, PMI, CAP. Dépistage du saturnisme en Haute-Saône (bilan intermédiaire). Diapositives du CAP, 2005

DGS, DDSSS, ENSP. Imprégnation saturnine des enfants exposés à un risque hydrique à Corte. Rapport 1997 et *BEH* 1997, 46

DRASS, CENTRE DE MÉDECINE PRÉVENTIVE. L'imprégnation saturnine chez les enfants de 4 à 6 ans en Lorraine, prévalence et facteurs de risque associés. *BEH* 2002, 42

DRASS, INVS. 10 ans de surveillance du saturnisme infantile en Île-de-France. Mai 1992 - décembre 2001. Rapport 2003 et *BEH* 2004, 8

FALCOFF H, FONTAINE A, SEREY P. SIMEL 2. Le saturnisme infantile dans la clientèle d'un échantillon de généralistes et de pédiatres exerçant à proximité d'îlots

à risque à Paris et en Seine-Saint-Denis. Société de formation thérapeutique du généraliste, editor. 1-82. 1995. Paris, Société de Formation Thérapeutique du Généraliste

FLURIN V, MAURAS Y, LE BOUIL A, KRARI N, KERJAN A, ALLAIN P. Étude de l'imprégnation saturnine d'enfants de moins de 6 ans de la région du Mans. *La presse médicale* 1998, **27** : 57-59

HABITAT ET DÉVELOPPEMENT VAUCLUSE. Étude de « prévalence » du saturnisme infantile en Vaucluse. Rapport, 2003

HUEL G, FRÉRY N, TAKSER L, JOUAN M, HELLIER G, et coll. Evolution of blood lead level in urban french population (1979-1995). *Rev Epidemiol Sante Publique* 2002, **50** : 287-295

INSERM, RNSP. Surveillance de la population française vis-à-vis du risque saturnin. Rapport, 1997

INSERM, CNAM, RNSP. Surveillance de la population française vis-à-vis du risque saturnin. Rapport, 1997

INSTITUT FRANÇAIS DE DÉMOSCOPIE. Enquête nationale de dépistage du saturnisme infantile. Rapport, 1993

INVS, DDASS, CHU DIJON. Évaluation de l'imprégnation saturnine des enfants exposés aux polluants émis par l'usine TPC à Seurre. Rapport, 1999

INVS, CIRE. Évaluation de l'exposition des enfants au plomb émis par l'usine Metaleurop à Arnas. Rapport, 1999

ISTNF. Bilan du dépistage du saturnisme autour de l'usine CEAC. Note Ddass bilan intermédiaire au 15 juin 2005, en cours

LAFOREST L, ANNINO MC, ALLUARD A, PRECAUSTA D, VAN DE WIELE F, et coll. Étude épidémiologique de la contamination au plomb des enfants de salariés professionnellement exposés. *Rev Epidemiol Santé Publique* 1999, **47** : 433-441

ORS AUVERGNE. Dépistage du saturnisme infantile en Auvergne. Rapport, 1999

ORS AUVERGNE. Dépistage du saturnisme infantile en Auvergne, 2000/2001. Rapport, 2002

ORS NORD-PAS-DE-CALAIS. Le point sur le dépistage du saturnisme infantile dans la région Nord-Pas-de-Calais. *In* : Moniteur 2002 des Programmes régionaux de santé Nord-Pas-de-Calais. Lille, 2002a : 137-140. Disponible sur le site Internet : http://www.orsnpdc.org/etudes/02-10.pdf

ORS NORD-PAS-DE-CALAIS. Programme de dépistage du saturnisme infantile autour du site Metaleurop de Noyelles-Godault. Bilan de la campagne 2001-2002. Rapport, 2002b

ORS, CHS, DDASS, LTPE. Bilan de la campagne 2002-2003 de dépistage du saturnisme infantile autour du site de Noyelles-Godault. Transparents présentés à la CLIS, 2003

ORS, COMITÉ D'HYGIÈNE SOCIALE 62. Programme de dépistage du saturnisme infantile dans 9 communes du Nord et du Pas-de-Calais. Diaporama de présentation à la Clis Metaleurop, 2004

ORS, DDASS 62. Programme de dépistage du saturnisme infantile autour du site Metaleurop de Noyelles-Godault. Bilan de la campagne 1999-2000. Rapport, 2000

ORS, DDASS 62, ISTNF. Bilan du programme de prévention du saturnisme infantile du département du Pas-de-Calais. Rapport, 1996

RNSP, DDASS. Évaluation de l'exposition des enfants aux polluants émis par l'usine Métal Blanc à Bourg-Fidèle. Rapport, 1999

SERVICE DE PÉDIATRIE HÔPITAL D'ARGENTEUIL. Imprégnation saturnine des enfants de 6 mois à 6 ans résidant dans la zone d'attractivité de l'hôpital d'Argenteuil. *BEH* 2004, 50

SERVICE DE SANTÉ PUBLIQUE, HÔPITAL ROBERT DEBRÉ. Enquête de prévalence du saturnisme chez la femme enceinte et chez son nouveau-né. Pertinence d'un dépistage systématique. Rapport, 2005

YAZBECK C, CHEYMOL J, DANDRES AM, BARBERY-COURCOUX AL. Lead exposure in pregnant women and newborns: a screening update. *Arch Pediatr* 2007, **14** : 15-19

ANNEXE 3

Pages du guide d'accompagnement du carnet de santé concernant le saturnisme

Les examens âge par âge

N **L'examen au cours du 2e mois** (pages 20-21 du carnet de santé)

Cet examen **individualisé** dans le nouveau carnet de santé :

- permet d'aborder avec les parents les nombreuses questions qu'ils peuvent se poser à ce moment (ex : l'allaitement et en particulier l'allaitement au sein pour les mères qui reprennent le travail[2], le sommeil, le développement du bébé...)
- correspond au début des vaccinations (voir calendrier vaccinal),
- est l'occasion de dépister les **dépressions du post-partum** *(à distinguer du « baby blues » de survenue plus précoce et dont les symptômes disparaissent rapidement)* **et les troubles précoces de la relation entre la mère et l'enfant.**

Si vous êtes fatiguée, épuisée, si vous vous sentez triste, anxieuse, si vous êtes souvent de mauvaise humeur, si vous avez le sentiment d'être débordée, de ne pas comprendre les demandes de votre bébé : sachez demander de l'aide et n'hésitez pas à en parler avec votre médecin, avec un psychologue ou avec un spécialiste de la petite enfance.

Une mère dépressive pourra ne pas parler spontanément de ses difficultés. Ne pas hésiter à aborder ces questions avec elle.

L'examen au cours du 4e mois (pages 26-27 du carnet de santé)

Cet examen reprend pour l'essentiel les items du carnet de santé précédent, mais détaille :

- **les aspects sensoriels et relationnels :** « réagit quand on lui tend les bras, tourne la tête quand on l'appelle, vocalise, rit aux éclats ».
- **l'analyse du développement neurologique moteur :** « bouge vigoureusement les 4 membres de manière symétrique ».

L'examen du 9e mois (pages 34-35 du carnet de santé) : deuxième certificat de santé obligatoire

On commence à rechercher les risques de **saturnisme** (voir Annexe 1).
L'examen clinique lui-même a été peu modifié. Au plan du développement moteur, *une réponse négative :*

- à la répétition de syllabe,
- au pointage,
- N au jeu de « coucou, le voilà » *(jeu connaissant de nombreuses variantes au cours desquelles le visage de l'adulte est dissimulé puis dévoilé à l'enfant, provoquant le rire),*

doit amener à revoir l'enfant, car l'absence de babillage, de pointage ou d'autres gestes sociaux à 12 mois a valeur de signe d'alerte de trouble envahissant du développement[1].

L'examen au cours du 24e mois (pages 42-43 du Carnet de santé) : troisième certificat de santé obligatoire

N Les repères indiqués aux parents à l'occasion de cet examen sont orientés vers le dépistage d'un **trouble du développement.**

A 24 mois, votre enfant

- *utilise son index pour désigner quelqu'un ou quelque chose,*
- *joue à faire semblant,*
- *vous imite dans la vie quotidienne,*
- *répond à votre sourire.*

(1) PNNS : L'allaitement maternel, les bénéfices pour la santé de l'enfant et de sa mère. Disponible sur www.sante.gouv.fr ; et www.sfpediatrie.com
(2) Recommandations pour la pratique professionnelle du diagnostic de l'autisme - HAS-ANAES juin 2005 www.has.sante.fr.

11

Annexe 1 : risque de saturnisme

Fiche 3 : Quand et comment évaluer l'exposition au plomb d'un enfant[1] ?

Il faut rechercher les **facteurs de risque** à l'occasion des visites médicales, chez l'enfant de moins de 6 ans, à l'aide du questionnaire suivant rempli avec les parents de l'enfant et mentionner le résultat dans le carnet de santé :

- ☐ L'enfant habite ou fréquente régulièrement un bâtiment construit avant le 1er janvier 1949

  et

  - ☐ les peintures sont écaillées,
  - ☐ ou des travaux de rénovation ont récemment été réalisés,
  - ☐ ou l'enfant mange des écailles de peinture (comportement de pica).
- ☐ Dans l'entourage de l'enfant, une autre personne (frère, sœur, camarade, mère...) est, ou a été, intoxiqué(e) par le plomb.
- ☐ L'enfant habite ou fréquente régulièrement des lieux proches d'un site industriel à risque en activité ou non.
- ☐ Les parents exercent une activité professionnelle ou de loisir à risque, y compris une activité de récupération.
- ☐ L'enfant habite un logement construit avant 1955 situé dans une commune alimentée par une eau potable agressive et il consomme régulièrement l'eau du robinet (s'informer auprès du service « santé-environnement » de la DDASS).
- ☐ L'enfant est arrivé récemment en France (exposition potentielle dans le pays d'origine).

Si l'une au moins des réponses est positive, le médecin prescrira une plombémie à l'enfant.

Les bilans des 9e et 24e mois, donnant lieu à la rédaction des 2e et 3e certificats de santé, sont de bonnes opportunités pour :

- identifier la présence de facteurs de risque,
- diffuser les messages de prévention et, le cas échéant,
- proposer une plombémie de dépistage.

(1) Extrait du « Guide de dépistage et de prise en charge de l'intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte ». Société Française de Santé Publique - Direction Générale de la Santé. ***www.sante.gouv.fr***

32

Imprimé par JOUVE, 11, boulevard de Sébastopol, 75001 PARIS
N° 460555X — Dépôt légal : Juillet 2008

Expertise opérationnelle

Saturnisme

Quelles stratégies de dépistage chez l'enfant ?

Le saturnisme infantile a régressé au cours des dernières années, mais n'a pas totalement disparu puisque 500 nouveaux cas d'enfants dont la plombémie dépasse le seuil de 100 microgrammes par litre sont signalés chaque année en France.
Tous les enfants touchés par le saturnisme sont-ils dépistés ? Le repérage des facteurs de risque au cours des bilans de santé de l'enfant est-il suffisant ? Comment aider les médecins dans ce repérage ? Quels seraient les outils à mettre à leur disposition ? Faut-il développer une stratégie de dépistage ciblé ? La Direction générale de la santé a sollicité l'Inserm et l'InVS pour traiter de cette problématique dans le cadre d'une expertise opérationnelle.
Grâce à l'expérience acquise par les professionnels mobilisés dans la lutte contre le saturnisme au cours des dix dernières années, quelques principes d'actions ont pu être définis et sont présentés dans cet ouvrage ainsi qu'un bilan des actions de dépistage menées en France. Par ailleurs, l'évolution des connaissances sur les effets du plomb aux faibles doses ouvre une nouvelle réflexion sur la question du seuil de plombémie nécessitant une intervention en santé publique.

Prix : 35 €

ISBN 978-2-85598-865-9
ISSN 1264-1782

Inserm

www.inserm.fr

Saturnisme Quelles stratégies de dépistage chez l'enfant ?
Expertise opérationnelle