

INVESTIGATION

INVESTIGATION D'UNE INTOXICATION AU MERCURE SURVENUE EN SEINE-MARITIME

F. MANSOTTE^a, A. GASMI^b, M. LEFORT^c, C. LOIRAT^d, F. BROUX^e,
V. DELMAS^f, Y. CREAU^g, E. LENORMAND^h

INTRODUCTION

Un garçon de 28 mois, originaire d'une commune rurale de Seine-Maritime est admis dans un service de pédiatrie rouennais puis transféré à Paris pour la prise en charge d'une hypertension artérielle. Il n'a pas d'antécédent médical notable. Trois mois auparavant, ses parents ont remarqué chez lui une fatigue, une irritabilité, une apathie, une anorexie, une polydipsie, des douleurs à la marche et une hypersudation. Au cours des semaines précédant l'hospitalisation est apparue une éruption érythémateuse, bulleuse et desquamante prédominant au niveau des paumes des mains et des plantes des pieds.

L'enfant est apyrétique. Une tachycardie (160/min) et une hypertension artérielle (120/80 à 150/100 mm Hg) permanentes sont observées. En dehors d'une élévation des taux plasmatiques et urinaires des catécholamines et d'une discrète protéinurie (0,12 g/l), le bilan étiologique est négatif (NFS, T₃, T₄, TSH, ionogrammes sanguin et urinaire, échodoppler des artères rénales, scintigraphie à la M.I.G.B., scanner abdominal).

L'association des lésions cutanées palmo-plantaires à une hypertension artérielle et à des troubles du comportement fait évoquer le diagnostic d'intoxication mercurielle chronique (cf. Tableau 1). Ce dernier est confirmé par

Classiquement, l'intoxication chronique par les dérivés inorganiques du mercure résulte de l'exposition répétée aux vapeurs du métal ; elle peut aussi faire suite à des applications cutanées répétées du métal ou de dérivés inorganiques ou encore à des prises répétées de dérivés inorganiques.

L'intoxication mercurielle chronique se manifeste principalement par une encéphalopathie plus ou moins marquée, à laquelle sont associées assez fréquemment une neuropathie sensitivo-motrice (généralement latente cliniquement) et parfois une stomatite. On peut également observer une atteinte rénale dont il existe deux types : les tubulopathies qui sont dose-dépendantes et les glomérulopathies (glomérulonéphrite extramembraneuse) dont le mécanisme est immunotoxique et qui ne surviennent que chez certains individus d'une collectivité exposée.

Les éruptions cutanées allergiques sont fréquentes et très polymorphes (urticaire, eczéma, érythrodermie, éruptions bulleuses, purpura, etc.).

L'acrodynie (pinkdisease) est un syndrome qui associe : une atteinte des mains et des pieds qui sont rouge violacé, moites, froids, cédématisés et douloureux avec une desquamation en grands lambeaux des paumes et des plantes ; des troubles du comportement (apathie, irritabilité, insomnie) ; une photophobie ; des sueurs profuses ; une hypertension artérielle et une tachycardie sinusale. Ce n'est pas une atteinte dose-dépendante. Son mécanisme n'est pas connu.

Le mercure passe la barrière placentaire. Il est foetotoxic. Sa tératogénicité est démontrée dans plusieurs espèces animales.

Tableau 1 : Toxicité chronique du mercure métallique et des dérivés minéraux.

(a) Ingénieur Sanitaire - D.D.A.S.S. de Seine-Maritime.

(b) Médecin - Centre Anti-Poisons de Paris.

(c) Médecin Inspecteur de Santé Publique - D.D.A.S.S. du Val d'Oise, Cergy-Pontoise.

(d) Médecin - Service de néphrologie - Hôpital Robert Debré, Paris.

un taux de mercure urinaire élevé à 23,7 µg/g de créatinine, valeur à comparer à la valeur médiane d'une étude consacrée au taux de mercure urinaire de dentistes de Stockholm comprise entre 2 et 9,1 µg/g [1]. Le traitement chélateur par l'acide 2,3-dimercaptosuccinique (D.M.S.A.) entraîne une augmentation de l'élimination urinaire de mercure durant le 1^{er} mois (J4 à J30) et permet la guérison complète en 3 mois.

Le dosage de mercure urinaire chez les autres membres de la famille montre un taux normal chez la mère et le père et un taux élevé chez la sœur du garçon âgée de 17 mois (70 µg/g créatinine). Cette dernière étant restée asymptomatique avec une tension artérielle normale et une protéinurie négative à la bandelette, n'a pas reçu de traitement chélateur.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

• Conditions et chronologie des interventions :

Le Centre Anti-Poison de Paris a pris contact avec le service Santé-Environnement de la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales de Seine-Maritime le 14 novembre 1995 afin de rechercher l'origine de l'intoxication de l'enfant par le mercure et d'évaluer le niveau de la teneur en mercure dans l'atmosphère de la maison où il vivait. La position du médecin du Centre Anti-Poisons et du Service hospitalier de pédiatrie étant de s'opposer au retour de l'enfant dans la maison familiale tant qu'un risque de nouvelle contamination subsisterait.

Dès réception de l'appel téléphonique, un certain nombre d'opérations ont été entreprises par la D.D.A.S.S. Dans un premier temps, une visite de l'habitation et un entretien avec le père de famille (qui est éleveur de chevaux) ont été réalisés afin d'apprécier les conditions de vie de la famille et les sources potentielles de contamination. Ces investigations ont été réalisées à l'occasion d'une visite conjointe d'un médecin inspecteur de la santé publique, d'un technicien et de l'ingénieur sanitaire de la D.D.A.S.S. afin d'évaluer les sources d'exposition majeures. Dans un second temps, ont été menées des évaluations de teneurs en mercure dans l'air afin de pouvoir permettre au plus tôt le retour de l'enfant au domicile des parents. Un certain nombre de prélèvements et d'analyses en laboratoire afin d'évaluer la réalité de voies d'exposition mineures ont été ensuite réalisées en fonction des résultats des premières mesures effectuées sur les sources d'exposition majeures.

• Chronologie des interventions :

Les diverses interventions menées par la D.D.A.S.S. ont été conditionnées par les informations fournies par le père de famille ainsi que par la disponibilité des moyens d'investigation analytiques ; le but premier étant de pouvoir admettre le retour des enfants au domicile familial sans les exposer de nouveau à un risque d'intoxication mercuriel.

Entre l'instant (t₀) où la D.D.A.S.S. a eu connaissance du signalement du cas d'intoxication par le Centre Anti-Poisons de Paris et le moment où l'ensemble des résultats a été connu, il s'est écoulé 20 jours correspondant à la disponibilité des appareils à mesurer le mercure et aux délais analytiques. La D.D.A.S.S. s'est, à cette occasion, déplacée à trois reprises, en investiguant trois séries d'hypothèses successives (cf. Tableau 2).

(e) Médecin - Service de pédiatrie - Hôpital Charles Nicolle, Rouen.

(f) Ingénieur - Air Normand, Rouen.

(g) Ingénieur Conseil - Laboratoire de Chimie de la C.R.A.M. Normandie, Rouen.

(h) Ingénieur - Laboratoire Municipal et Régional de la ville de Rouen.

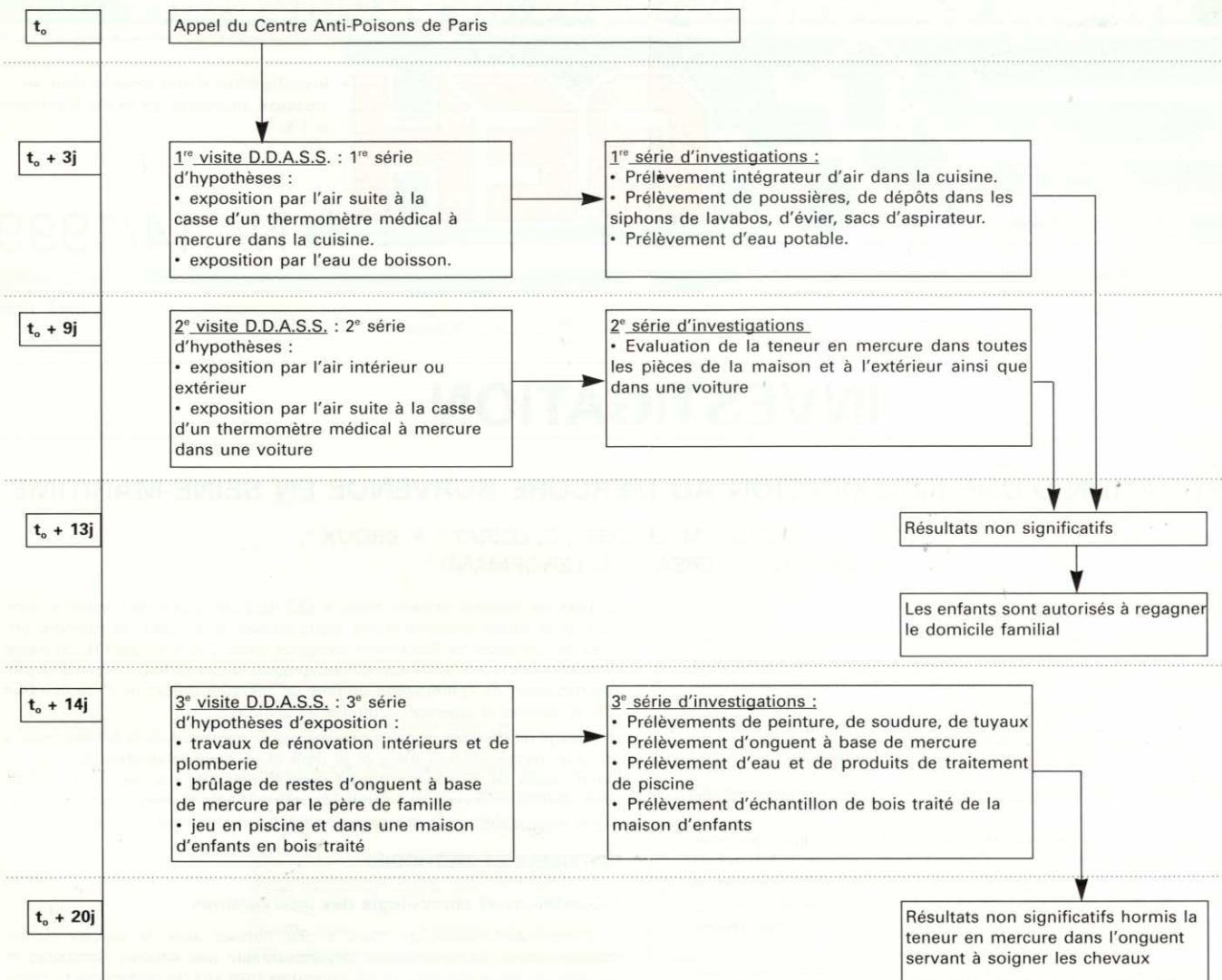


Tableau 2 : Chronologie des interventions

- t_0 : Le Centre Anti-Poisons de Paris signale par téléphone le cas d'intoxication à la D.D.A.S.S.

• $t_0 + 3$ jours : 1^e visite de la D.D.A.S.S. et 1^e série d'hypothèses

Après entretien préliminaire avec le père des enfants intoxiqués, il s'avère que le risque majeur d'exposition réside dans l'exposition aux vapeurs mercure suite au bris d'un thermomètre médical à mercure dans la cuisine où les enfants séjournent fréquemment. Deux prélèvements intégrateurs sur charbon actif sont réalisés dans la cuisine et la chambre des enfants ainsi que des prélèvements de poussières, de dépôts de siphons d'évier et de lavabos et de contenus de sacs d'aspirateurs. En complément, une analyse d'eau potable est réalisée sur l'eau du réseau public qui alimente l'habitation et que consomme les enfants.

• $t_0 + 9$ jours : 2^e visite de la D.D.A.S.S. et 2^e série d'hypothèses

La D.D.A.S.S. pouvant disposer d'un appareil permettant de réaliser des tests présomptifs de terrain dans l'air, elle se déplace ($t_0 + 9$ jours) pour évaluer la teneur en mercure dans toutes les pièces de l'habitation et sur l'aire de jeu des enfants située à l'extérieur ainsi que dans une voiture où sont transportés occasionnellement les enfants et où un thermomètre médical à mercure (dont il se sert pour mesurer la température de ses chevaux) a été brisé plusieurs mois avant le début des symptômes.

• $t_0 + 13$ jours : Retour des enfants au domicile

Au vu des résultats des prélèvements et des tests présomptifs réalisés, la D.D.A.S.S. et le Centre Anti-Poisons considèrent que les enfants peuvent regagner le domicile familial.

• $t_0 + 14$ jours : 3^e visite de la D.D.A.S.S. et 3^e série d'hypothèses

Les causes majeures d'exposition ayant été contrôlées et en fonction des informations fournies par les parents, la D.D.A.S.S. décide d'investiguer d'autres sources d'exposition que constituent :

- la réalisation de travaux de peinture et plomberie dans l'habitation,
- le brûlage d'onguent à usage vétérinaire à base de mercure à l'air libre par le père de famille,
- la pratique de la baignade dans une piscine familiale et le jeu dans une maison de jardin en bois traité,

- le jeu avec des jouets contenant des piles,
- l'habitude des enfants de porter à la bouche des objets particuliers,
- le régime alimentaire des enfants.

• $t_0 + 20$ jours : Fin des investigations

La D.D.A.S.S. reçoit les derniers résultats analytiques et décide de suspendre les investigations après en avoir informé le Centre Anti-Poisons et les parents des enfants intoxiqués.

• Prélèvements et dosages environnementaux :

– Les prélèvements d'eau, de peinture, de poussières... ont été réalisés par des techniciens du service Santé-Environnement de la D.D.A.S.S. puis confiés, pour analyse, au Laboratoire Municipal et Régional de la Ville de Rouen. Après minéralisation nitrique suivie d'une bromination les échantillons ont ensuite été analysés par fluorescence atomique-technique des vapeurs froides.

– Les mesures de mercure dans l'atmosphère ont été réalisées selon deux méthodes :

- prélèvements intégrateurs réalisés par les techniciens de la D.D.A.S.S. à l'aide de matériels (tubes à charbon actif et pompes autonomes portatives à débit variable) prêtés par le laboratoire de chimie de la C.R.A.M. Normandie situé à Bois-Guillaume. Les analyses ont été ensuite réalisées par le laboratoire de l'I.N.R.S. à Vandoeuvre-les-Nancy.

- réalisation de tests présomptifs de terrain. La méthode utilisée a été celle décrite à l'occasion d'une intoxication au mercure en Picardie [2]. Dans un premier temps, pour déterminer des niveaux relatifs de mercure, des tests de présomption ont été effectués dans l'atmosphère et au sol à l'aide d'un analyseur d'ozone. L'ozone et le mercure ayant une raie d'interférence commune en ultra-violet, après vérification de l'absence d'ozone, toute réponse positive de l'appareil, calé sur cette raie d'interférence traduit la présence de vapeurs de mercure. Ces investigations ont été réalisées grâce au prêt d'un analyseur utilisé par le Réseau de Surveillance de Pollution Atmosphérique AIR NORMAND pour mesurer l'ozone à poste fixe et à la collaboration d'un technicien d'AIR NORMAND.

RÉSULTATS

Pour faire suite aux entretiens préliminaires réalisés avec le père de famille, un certain nombre de pistes d'investigation ont pu être discernées rapidement et classées en risques majeurs ou mineurs d'exposition (cf. Tableau 3).

RISQUES MAJEURS D'EXPOSITION

• AIR INTÉRIEUR DE L'HABITATION

- Bris d'un thermomètre médical à mercure dans la cuisine
- Bris d'un thermomètre médical à mercure dans une voiture
- Travaux de rénovation intérieurs
- Atmosphère générale intérieure

• AIR EXTÉRIEUR

- Brûlage de résidus d'onguent à base de mercure
- Atmosphère générale extérieure

• CONTACT CUTANÉ

- utilisation d'antiseptiques ou produits médicamenteux à base de mercure

RISQUES MINEURS D'EXPOSITION

• EAU D'ALIMENTATION

• DENRÉES ALIMENTAIRES

• LOISIRS

- Bain dans une piscine privée
- Jeu dans une maisonnette en bois traité
- Jeu avec des jouets à piles
- Habitude de porter à la bouche des objets particuliers

Tableau 3 : Description des risques d'exposition investigués

1 - Risques majeurs d'exposition

Dans un premier temps, ont été explorées les voies d'exposition par inhalation et contact cutané.

• *Air intérieur de l'habitation* : la mère de famille se souvenait du bris d'un thermomètre à mercure plusieurs semaines avant le début des symptômes, dans la cuisine où séjournent très souvent les enfants, les investigations se sont d'abord portées sur cette piste. Les résultats des analyses de prélevements intégrateurs aussi bien que les tests présomptifs n'ont montré aucune différence entre toutes les pièces, tous les résultats étant inférieurs au seuil de détection des mesures ($2\mu\text{g}/\text{m}^3$), y compris au niveau du sol.

Les mesures effectuées dans les poussières contenues dans des défauts du carrelage de la cuisine ont donné une valeur de $0,36\text{ mg}/\text{kg}$; les valeurs mesurées dans le contenu des sacs des deux aspirateurs utilisés dans la maison étaient de $0,36$ et $1,8\text{ mg}/\text{kg}$. Ces valeurs sont à comparer avec celles mesurées par Bonhomme et al. [3] à l'occasion d'une intoxication mercurielle dans un cas où un aspirateur avait servi à aspirer le contenu d'un thermomètre brisé ; les valeurs trouvées étaient comprises entre $3\,020$ et $59\,845\text{ mg}/\text{kg}$.

En ce qui concerne les mesures effectuées sur les dépôts des siphons de l'évier de la cuisine et des lavabos de la maison, les résultats sont au maximum de $6,3\text{ mg}/\text{kg}$ à comparer à la valeur limite dans les sols agricoles fixée à $1\text{ mg}/\text{kg}$ de matières sèches.

• *Air intérieur contaminé à l'occasion de travaux*. Des travaux de réhabilitation de pièces intérieures et de plomberie ayant été réalisés avant la survenue de symptômes chez les enfants, diverses investigations ont donc été menées dans cette direction. Des mesures effectuées dans l'air n'ont pas permis de constater un niveau élevé de contamination. Des recherches de mercure dans la peinture de l'habitation, des tuyaux de chauffage et sur les produits de soudure utilisés se sont révélées négatives (inférieures à $1\text{ mg}/\text{kg}$).

• *Air intérieur d'une voiture*. Le père de famille, qui est éleveur de chevaux, s'est souvenu du bris, plusieurs mois avant le début des symptômes, d'un thermomètre à mercure. Ce thermomètre dont il se sert pour mesurer la température de ses chevaux est en réalité un thermomètre médical à mercure et a été cassé dans sa voiture professionnelle où les enfants sont véhiculés de façon occasionnelle. Des tests présomptifs ont été réalisés dans cette voiture, tous les résultats trouvés ont été inférieurs au seuil de détection des mesures ($2\mu\text{g}/\text{m}^3$).

• *Air extérieur*. Même si la qualité de l'air extérieur ne semblait pas être influencée par une activité génératrice de mercure, une évaluation de la teneur en mercure a été réalisée et s'est révélée négative. Le père de famille utilise ponctuellement un onguent à base de mercure (pour soigner ses chevaux) qui est préparé et conditionné en boîte de quelques dizaines de grammes par un vétérinaire prescripteur. Il a conscience que ce produit est dangereux, aussi il le conserve hors de portée des enfants et il en brûle les restes non utilisés (quelques grammes) en plein air. L'analyse de l'onguent a montré une teneur de $61\,000\text{ mg}/\text{kg}$. La teneur en mercure mesurée dans l'air est non significative au niveau du parc de jeux des enfants situé devant la maison et sur l'endroit où il est procédé au brûlage de l'onguent à 50 mètres de la maison.

• *Contact cutané* : a priori, aucun antiseptique, ni produit médicamenteux susceptible de contenir du mercure n'est utilisé pour soigner les enfants.

En fonction des résultats précités, il a été décidé par la D.D.A.S.S. et le Centre Anti-Poisons de Paris de permettre aux enfants de regagner le domicile familial.

2 - Risques mineurs d'exposition

Afin d'essayer de mieux apprécier les niveaux globaux d'exposition des enfants au mercure hors inhalation et contact cutané, un certain nombre d'autres voies d'exposition mineures ont été investiguées.

• *Eau d'alimentation* : l'analyse effectuée sur l'eau du réseau public de distribution servant à l'alimentation des enfants a montré une teneur de $0,05\text{ }\mu\text{g}/\text{l}$ (à comparer au seuil de détection de $0,02\text{ }\mu\text{g}/\text{l}$ et la concentration maximale admissible de $1\text{ }\mu\text{g}/\text{l}$).

• *Denrées alimentaires* : les enfants n'ont pas un régime alimentaire particulier prenant en compte une forte consommation de poissons et/ou de petits pots à base de poisson.

• *Loisirs* : les investigations relatives au volet loisirs spécifiques aux enfants ont été relativement développées et ont porté sur :

- la recherche du mercure dans l'eau du bassin et les produits de traitement d'une piscine privée très utilisée par les enfants. L'ensemble des produits analysés (acide, base, antialgue, « galet de chlore ») a présenté une teneur inférieure à $10\text{ }\mu\text{g}/\text{kg}$; l'eau du bassin étant mesurée à $0,14\text{ }\mu\text{g}/\text{l}$, pour une concentration maximale admissible dans l'eau potable fixée à $1\text{ }\mu\text{g}/\text{l}$,
- les enfants ayant l'habitude de jouer dans une maisonnette en bois traité, la recherche de mercure dans le bois de cette maisonnette a donné une valeur de $20\text{ }\mu\text{g}/\text{kg}$, pour un seuil de détection fixé à $10\text{ }\mu\text{g}/\text{kg}$,
- un examen minutieux des jouets utilisés par les enfants n'a pas permis de trouver de piles contenant du mercure en mauvais état,
- les enfants n'ont pas l'habitude de porter à la bouche des jouets, objets ou tissus particuliers.

CONCLUSION

L'interrogation de la famille ainsi que les investigations techniques réalisées par la D.D.A.S.S. dans l'environnement proche des enfants intoxiqués ont permis d'identifier trois facteurs de risque principaux liés à une exposition accidentelle aux vapeurs de mercure suite au :

- bris d'un thermomètre médical à mercure dans la cuisine où les enfants séjournent très souvent, ainsi que dans une voiture véhiculant les enfants de façon occasionnelle,

- brûlage en plein air à 50 mètres de l'habitation de quelques grammes d'onguent à usage vétérinaire contenant $61\,000\text{ mg}/\text{kg}$ de mercure ; l'élimination de ce médicament vétérinaire devant normalement être réalisée par le circuit de récupération des médicaments.

Même si les investigations menées n'ont pas permis de définir les conditions exactes de l'exposition des enfants au mercure, elles ont conclu à l'absence de mercure dans l'environnement proche des enfants préalablement à leur retour au domicile familial.

L'enquête réalisée permet de souligner plusieurs points :

- la nécessité d'un signalement précoce de ce genre d'intoxication afin de pouvoir procéder au plus vite à la recherche des causes de contamination,
- l'utilité de pouvoir réaliser des tests présomptifs de terrain permettant d'évaluer, par la lecture directe, les niveaux d'exposition aux vapeurs de mercure permettant d'admettre le retour des malades au domicile,
- la parfaite collaboration qui s'est instaurée entre le Centre Anti-Poisons de Paris, la D.D.A.S.S. de Seine-Maritime et le laboratoire municipal de Rouen, le laboratoire de chimie de la C.R.A.M. Normandie ainsi que l'association AIR NORMAND.

NB : Par arrêté en date du 24 décembre 1998, il est interdit de mettre sur le marché des thermomètres médicaux à mercure destinés à mesurer la température interne de l'homme à partir du 1^{er} mars 1999 [4].

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Ministère du Travail et des Affaires Sociales - L'amalgame dentaire et ses alternatives, évaluation et gestion du risque - Rapport du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, Section des milieux de vie, Lavoisier éditeur, Paris, 1998, 135 pages.
- [2] C. GRASMICK, B.R. DURAND. - « Les risques liés à l'utilisation des thermomètres médicaux à mercure » - BEH n° 47/1995.
- [3] C. BONHOMME, A. CADOU, D. ILEF et al. - « Investigation d'une intoxication au mercure » - BEH n° 13/1995.
- [4] Arrêté du 24 décembre 1998 relatif à l'interdiction de mettre sur le marché des thermomètres médicaux à mercure destinés à mesurer la température interne de l'homme, Journal Officiel du 31 décembre 1998, page 20 169.

Du fait de mouvements de protestation des médecins inspecteurs de santé publique et d'autres catégories de personnel du Ministère chargé de la santé, les relevés hebdomadaires de déclarations obligatoires de maladies ne sont pas transmises par les Directions Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales.

Dans ces conditions, la publication des données relatives à la situation épidémiologique hebdomadaire des maladies transmissibles est momentanément suspendue.