

18 mai 2010 / n° 18

p.201 **Évaluation de la pertinence de la mise en place d'un dépistage du saturnisme infantile chez les enfants résidant autour de trois cristalleries en Lorraine. Recommandations et mesures de gestion, 2007-2008**  
*Relevance of establishing lead poisoning screening in children living around three crystal plants in Lorraine (France). Recommendations and control measures, 2007-2008*

p.205 **Dispositif de surveillance des effets sanitaires des pesticides et des répulsifs corporels à la Réunion. Bilan d'une année de fonctionnement – 2008**  
*Surveillance system on health effects of pesticides and insect repellents in Reunion Island. Assessment of one year of operation – 2008*

## Évaluation de la pertinence de la mise en place d'un dépistage du saturnisme infantile chez les enfants résidant autour de trois cristalleries en Lorraine. Recommandations et mesures de gestion, 2007-2008

Claire Janin<sup>1</sup> (claire.janin@ars.sante.fr), Philippe Romac<sup>2</sup>, Cécile Brouillard<sup>3</sup>

1/ Cellule de l'Institut de veille sanitaire en région Est (Cire Est), Nancy, France    2/ ARS de Lorraine, Délégation territoriale de Meurthe-et-Moselle, Nancy, France  
3/ ARS de Lorraine, Délégation territoriale des Vosges, Épinal, France

### Résumé / Abstract

**Introduction** – Dans le cadre de la réduction des cas de saturnisme liés à une activité industrielle, les cristalleries lorraines ont dû faire établir un diagnostic de l'état des sols afin de déterminer le niveau d'exposition au plomb des populations. La Cellule de l'Institut de veille sanitaire en région Est a été saisie par les Directions départementales des affaires sanitaires des Vosges et de Meurthe-et-Moselle afin d'évaluer la pertinence de la mise en place d'un dépistage du saturnisme infantile autour de trois cristalleries.

**Méthode** – Les plombémies attendues chez les enfants résidant autour des cristalleries ont été estimées à partir des évaluations de leurs doses d'exposition au plomb. Celles-ci ont été calculées selon trois scénarios à partir de données populationnelles et environnementales. Le niveau des plombémies attendues constitue le critère d'aide à la décision dans la mise en place du dépistage.

**Résultats** – Les résultats ont mis en évidence des plombémies moyennes et extrêmes attendues inférieures aux seuils justifiant, d'après la méthodologie de l'Institut de veille sanitaire en vigueur, la mise en place d'un dépistage pour les trois sites étudiés.

**Discussion-conclusion** – Cette démarche s'inscrit dans un objectif plus global de réduction d'expositions qui restent inacceptables au regard des niveaux couramment rencontrés, justifiant la mise en œuvre de mesures adaptées (gestion des sols contaminés fréquentés par les enfants, rappel des règles d'hygiène aux personnes cultivant leur potager notamment). La sensibilisation des professionnels de santé au repérage des populations à risque a également été réalisée.

### *Relevance of establishing lead poisoning screening in children living around three crystal plants in Lorraine (France). Recommendations and control measures, 2007-2008*

**Introduction** – In the context of reducing cases of lead poisoning associated with industrial activity, crystal plants located in the Lorraine region (France) had to establish a diagnosis on their soil condition around their facilities to determine if populations could significantly be exposed to lead-contaminated soil. The Interregional Epidemiology Unit (CIRE), upon request from the local health authorities, assessed the relevance of introducing blood lead levels screening in children living near three of these plants.

**Method** – The expected blood lead levels among children living around these crystal plants were estimated from assessments of their levels of exposure to lead. These were calculated according to three scenarios based on population and environmental data. The expected blood lead level is currently the criterion for decision support in the implementation of screening.

**Results** – The results allowed to conclude that expected average and extreme blood lead levels in children were lower than current decision thresholds. Screening for lead poisoning in children living around the three crystal plants was then not recommended.

**Discussion-conclusion** – This approach is part of a broader objective of reducing exposures that are unacceptable considering the levels commonly found, and needing the implementation of appropriate measures: prohibiting access or coverage of lead contaminated soils in schools and green spaces, reminding hygiene rules for people cultivating their garden, and raising awareness of health professionals in the field.

### Mots clés / Keywords

Saturnisme, plomb, enfant, dépistage, site industriel / Lead poisoning, child, screening, industrial plant

## Introduction

L'un des objectifs du premier Plan national santé environnement (2004-2008) a été de réduire le nombre de cas de saturnisme, notamment liés à une activité industrielle. Depuis le XV<sup>ème</sup> siècle, la Lorraine entretient une tradition verrière. Cette activité a progressivement évolué vers la fabrication du cristal, avec introduction de plomb dans le procédé de fabrication à partir du XVIII<sup>ème</sup> siècle.

En 2007, les cristalleries lorraines ont dû faire établir un diagnostic initial de l'état des sols aux environs de leurs installations, afin de déterminer les niveaux de contamination au plomb des sols. Pour trois cristalleries situées dans les Vosges et en Meurthe-et-Moselle, les Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (Ddass) de ces départements ont sollicité la Cellule de l'Institut de veille sanitaire en région Est (Cire Est) afin d'évaluer la pertinence de la mise en place d'un dépistage du saturnisme infantile autour de ces sites.

Pour chaque cristallerie, une étude a été conduite par la Cire Est. Les objectifs étaient d'évaluer l'exposition au plomb des enfants résidant autour du site industriel et d'établir des recommandations de gestion.

## Méthodes

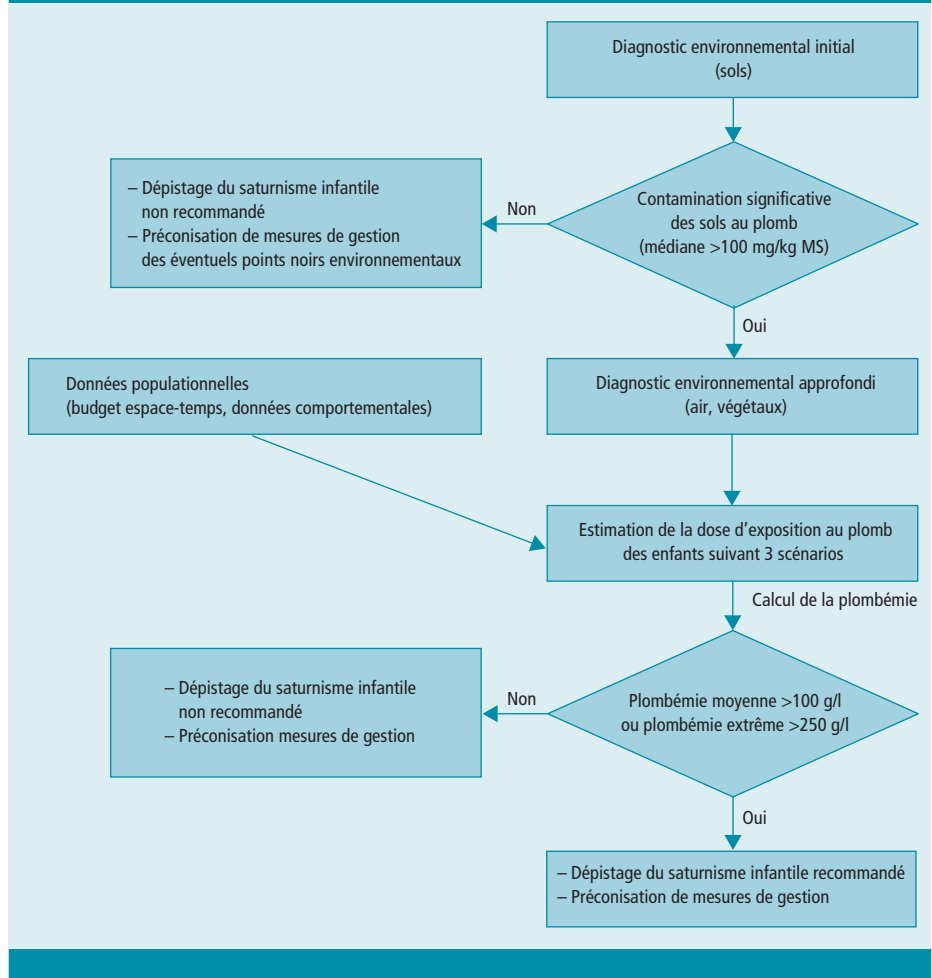
L'analyse de la pertinence du dépistage du saturnisme infantile a reposé sur la méthodologie développée par l'Institut de veille sanitaire en collaboration (InVS) avec l'Université de Rennes [1-4].

Celle-ci consiste à estimer les plombémies attendues chez les enfants de moins de 2 ans et âgés entre 2 et 6 ans résidant autour des cristalleries à partir de l'évaluation de leurs doses d'exposition au plomb. Ces doses d'exposition sont estimées selon un scénario moyen et deux scénarios extrêmes à partir du budget espace-temps des populations (c'est-à-dire le temps passé à l'intérieur et à l'extérieur des différents lieux de vie), des données comportementales (habitudes, alimentation, ingestion de sol) et des teneurs en plomb environnementales (sols, air et végétaux). La valeur des plombémies estimées constitue le critère d'aide à la décision dans la mise en place du dépistage infantile. La figure 1 décrit les étapes de la méthode.

### Diagnostic environnemental initial

Un diagnostic de l'état des sols au regard d'une contamination au plomb suspectée a été prescrit par arrêté préfectoral aux trois cristalleries, sur proposition de l'inspection des installations classées. Ce diagnostic initial a comporté la définition d'un plan d'échantillonnage d'une vingtaine de prélèvements, visant à caractériser la pollution en plomb tellurique en fonction des usages identifiés (récréatifs, agricoles...) et des types de sols (remaniés ou non) dans un rayon de 500 mètres autour de la cristallerie. La méthodologie d'échantillonnage utilisée a suivi les recommandations du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) et de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques [5,6]. Les prélèvements ont été réalisés en 2007 et 2008 par des bureaux d'études et ont principalement porté sur les zones fréquentées par les enfants.

Figure 1 Logigramme d'évaluation de la pertinence de la mise en place d'un dépistage du saturnisme infantile à partir de données de contamination environnementales / Figure 1 Relevance of establishing lead screening poisoning in children given environmental contamination data flowchart



### Diagnostic environnemental approfondi

Un diagnostic approfondi nécessitant des analyses complémentaires d'air et de végétaux a été prescrit lorsque les résultats du diagnostic initial mettaient en évidence une contamination en plomb tellurique considérée comme significative (concentration médiane des prélèvements supérieure à 100 mg/kg de matière sèche (MS)).

### Données populationnelles

La population d'étude a concerné les enfants de 2 ans vivant au voisinage des cristalleries, allant ou non en crèche dans la commune, et les enfants de moins de 6 ans vivant dans la commune et allant à l'école. Les enfants de moins de 6 ans dont les parents travaillent à la cristallerie à des postes exposés au plomb ont également été inclus dans la population d'étude. Les données de population (recensement 2006) ont été fournies par l'Insee et les données de fréquentation des écoles par l'Inspection académique.

Le nombre de travailleurs exposés au plomb a été recueilli auprès de la médecine du travail.

Le nombre de cas de saturnisme infantile déclarés sur les communes d'intérêt a été fourni par le Centre antipoison et de toxicovigilance (CAP-TV) du CHU de Nancy.

Les données populationnelles (budget espace-temps, données comportementales relatives à l'alimentation ou l'ingestion de sol) figurant dans le guide InVS [1-3] ont été utilisées pour l'estimation de la dose d'exposition au plomb.

### Estimation de la dose d'exposition

L'estimation de la dose d'exposition au plomb des enfants a été établie pour deux classes d'âge : enfants de moins de 2 ans et enfants de 2 à 6 ans suivant 3 scénarios distincts [1] :

- scénario 1 (moyen) : enfant vivant dans une zone moyennement contaminée ;
- scénario 2 (extrême) : enfant vivant dans une zone fortement contaminée ;
- scénario 3 (extrême) : enfant vivant dans une zone moyennement contaminée, ingérant des quantités de poussières et de particules du sol plus importantes que pour les scénarios 1 et 2.

### Estimation des plombémies attendues et évaluation de la pertinence d'un dépistage du saturnisme infantile

Les plombémies attendues ont été calculées pour chaque scénario et pour les deux classes d'âge à partir de la dose d'exposition, en utilisant les relations établies par l'Organisation mondiale de la santé entre le plomb ingéré et le plomb sanguin et

modifiées pour tenir compte de la biodisponibilité relative sol/aliment [1,4].

Les seuils de plombémie justifiant la mise en place d'un dépistage du saturnisme infantile retenus étaient de [1] :

- 100 µg/l pour l'estimation moyenne (scénario 1) ;
- 250 µg/l pour les estimations extrêmes (scénarios 2 et 3).

## Résultats

### Diagnostic environnemental initial

Les trois cristalleries, dénommées A, B et C dans la suite de l'article, ont toutes fait l'objet d'un diagnostic environnemental initial.

La concentration médiane en plomb tellurique à proximité de la cristallerie A était de 58 mg/kg MS. Le seuil de 100 mg/kg MS n'étant pas atteint et aucun point noir environnemental n'ayant été mis en évidence, l'évaluation s'est arrêtée. Un dépistage du saturnisme infantile n'était donc pas justifié.

Concernant la cristallerie B, les concentrations médiane et maximale étaient respectivement de 144 et 533 mg/kg MS, soit environ 5 à 18 fois le fond géochimique local (tableau 1).

Aux environs de la cristallerie C, les concentrations médiane et maximale étaient respectivement de 210 et 530 mg/kg MS, soit environ 5 à 12 fois le fond géochimique local. Pour ces deux installations, des diagnostics environnementaux approfondis ont été réalisés.

### Diagnostic environnemental approfondi pour les cristalleries B et C

Les concentrations moyennes en plomb atmosphérique mesurées sur une période minimale de cinq semaines ont été inférieures à 0,2 µg/m<sup>3</sup> (tableau 2). Les analyses de plomb sur végétaux étaient conformes à la réglementation européenne [7] pour les végétaux prélevés à proximité de la cristallerie C mais pas pour ceux prélevés à proximité de la cristallerie B (tableau 3).

### Données populationnelles

En 2006, le nombre d'enfants de moins de 6 ans vivant à proximité de la cristallerie C était de 100 (dont 70 scolarisés) ; il était de 319 à proximité de la cristallerie B (dont 175 scolarisés).

Le nombre de salariés considérés exposés au plomb en 2008 était de 4 pour la cristallerie C et de 300 pour la cristallerie B.

Aucun cas de saturnisme infantile n'a été signalé au CAP-TV sur les communes concernées depuis 1997.

### Estimation des plombémies attendues et évaluation de la pertinence d'un dépistage du saturnisme infantile

Concernant la cristallerie B, les plombémies moyennes attendues chez les enfants de moins de 2 ans et de 2 à 6 ans étaient de respectivement 32 et 25 µg/l [8] (tableau 4). La plombémie extrême attendue (66 µg/l) concernait les enfants de 2 ans ayant un comportement défavorable. Les plombémies

**Tableau 1** Concentrations en plomb mesurées dans les sols dans un rayon de 500 m autour des cristalleries A, B et C, Lorraine, 2007-2008 / *Table 1* Soil lead concentrations measured in a 500 meters area around A, B and C crystal plants, Lorraine (France), 2007-2008

	Cristallerie			
	A	B	C	
Concentration mesurée dans les sols (mg/kg matière sèche)	Min	24	22	62
	Med	58	144	210
	Max	430	533	530
Fond géochimique local (Moy)	34	30	45	

**Tableau 2** Concentrations en plomb mesurées dans l'air dans un rayon de 500 m autour des cristalleries B et C, Lorraine, 2007-2008 / *Table 2* Air lead concentrations measured in a 500 meters area around B and C crystal plants, Lorraine (France), 2007-2008

	Cristallerie		Seuil de contribution du plomb atmosphérique à la plombémie [1]	
	B	C		
Concentration mesurée dans l'air (µg/m <sup>3</sup> )	Min	<0,1	<0,1	0,2
	Moy	0,2	<0,1	
	Max	1	<0,1	

**Tableau 3** Concentrations en plomb mesurées dans les végétaux dans un rayon de 500 m autour des cristalleries B et C, Lorraine, 2007-2008 / *Table 3* Lead concentrations measured in vegetation in a 500 meters area around B and C crystal plants, Lorraine (France), 2007-2008

Types de végétaux	Cristallerie		Règlement CE
	B	C	
	<b>Concentration moyenne en plomb (mg/kg poids frais)</b>	<b>Concentration moyenne en plomb (mg/kg poids frais)</b>	<b>Concentration en plomb (mg/kg poids frais)</b>
Légumes, à l'exclusion des brassicées, des légumes-feuilles, des fines herbes et des champignons	1,55	0,10	0,10
Brassicacées, légumes-feuilles et champignons cultivés	0,79	0,27	0,30
Fruits, à l'exclusion des baies et des petits fruits	NM	0,10	0,10

NM : non mesuré

**Tableau 4** Plombémies attendues chez les enfants de moins de 6 ans résidant à proximité des cristalleries B et C, Lorraine, 2007-2008 / *Table 4* Expected blood lead concentration in children living around B and C crystal plants, Lorraine (France), 2007-2008

	Cristallerie				Seuils justifiant la mise en place d'un dépistage du saturnisme (µg/l) [1]
	B		C		
	Plombémie attendue chez les enfants de 2 ans (µg/l)	Plombémie attendue chez les enfants de 2 à 6 ans (µg/l)	Plombémie attendue chez les enfants de 2 ans (µg/l)	Plombémie attendue chez les enfants de 2 à 6 ans (µg/l)	
Estimation moyenne	32	25	37	28	100
Estimation environnement défavorable	61	38	76	35	250
Estimation comportement défavorable	66	39	87	50	250

moyennes et extrêmes étant chacune inférieures aux seuils des 100 µg/l et 250 µg/l justifiant actuellement la mise en place d'un dépistage [1], il n'a pas été préconisé de dépistage du saturnisme infantile chez les enfants résidant à proximité de cette cristallerie. De même, pour la cristallerie C, aucun dépistage n'a été préconisé car les plombémies estimées étaient toutes inférieures aux valeurs seuil. En effet, les plombémies moyennes estimées étaient de 37 µg/l pour les enfants de moins de 2 ans et de 28 µg/l pour les enfants de 2 à 6 ans. La plombémie extrême était estimée à 87 µg/l chez les enfants de moins de 2 ans et 50 µg/l chez les enfants de 2 à 6 ans [9] (tableau 4).

## Discussion

La méthodologie développée par l'InVS repose sur des données environnementales qui doivent être les plus représentatives de l'exposition au plomb des enfants.

Dans le cas présent, deux limites sont à noter concernant les analyses de sols prélevés à proximité de la cristallerie C et de végétaux prélevés à proximité de la cristallerie B.

En effet, à proximité de la cristallerie C, les échantillons de sols ont été prélevés à des profondeurs variables, conformément aux recommandations du BRGM :

- 0-10 cm pour les pelouses, jardins et sites sensibles (écoles, aires de jeux) ;
- 0-25 cm pour les prairies permanentes ;
- 0-40 cm pour les jardins potagers.

Or, le modèle InVS prévoit que les échantillons de sol soient prélevés à une profondeur inférieure à 3 cm. Étant donné que le plomb est relativement peu mobile et reste fixé dans les premiers centimètres du sol, il est probable que les plombémies calculées chez les enfants résidant à proximité de la cristallerie C sont sous-estimées. Cependant, cette sous-estimation ne peut être quantifiée.

Les résultats des analyses de végétaux prélevés à proximité de la cristallerie B n'ont pas pu être exploités, les légumes n'ayant pas au préalable été lavés et épluchés comme le préconisait le protocole d'analyse. Les données relatives aux apports en plomb par l'alimentation issues du guide InVS [3] ont donc été privilégiées.

La méthode utilisée aboutit à l'estimation d'une plombémie moyenne de la population exposée mais ne prend pas en compte les variabilités individuelles, dont des situations d'exposition très fortes au plomb. Ces situations sont approchées par des estimations en conditions extrêmes.

Il est à noter que l'absence de cas de saturnisme signalé au CAP-TV sur les communes d'implantation des cristalleries B et C ne permet pas de conclure à l'absence de risque lié à la fréquentation d'un sol pollué par le plomb. En effet, le repérage des enfants

à risque et le diagnostic de saturnisme sont difficiles à établir et le nombre de plombémies réalisées en France est habituellement très faible (13 000 plombémies réalisées en moyenne entre 2004 et 2007 [10]).

Les résultats des études réalisées par la Cire Est rejoignent ceux d'une étude réalisée en Moselle en 2006, qui avait porté sur 13 enfants vivant sur des sols contaminés par le plomb à des concentrations supérieures à 700 mg/kg MS. Aucun cas de saturnisme n'avait été identifié chez ces enfants. Les plombémies mesurées étaient toutes inférieures à 30 µg/l sauf pour un enfant (70 µg/l), pour lequel l'origine suspectée de l'intoxication était liée à son ancien logement.

Compte-tenu du caractère invasif du diagnostic, un dépistage systématique des jeunes enfants n'est préconisé que dans des situations où l'on s'attend à trouver une proportion d'enfants dont la plombémie excède 100 µg/l, supérieure à celle existant chez des enfants non exposés à des sources spécifiques de plomb.

Pour les trois sites investigués par la Cire Est, aucun dépistage systématique du saturnisme chez les enfants résidant à proximité de ces cristalleries n'a été recommandé, étant donné les résultats des plombémies attendues modélisées.

## Recommandations et mesures de gestion

Les niveaux moyens calculés de plombémies, de l'ordre de 30 à 50 µg/l, témoignent néanmoins d'une surexposition au plomb, qui est un toxique sans seuil. L'évaluation de la pertinence de la mise en place d'un dépistage du saturnisme infantile s'inscrivant dans un objectif plus global visant à réduire l'exposition des populations, différentes mesures ont été prises par les collectivités, sur recommandations de la Cire Est :

- empêcher l'accès ou décaisser et couvrir les parcelles de sol contaminé identifiées dans les lieux fréquentés par les enfants (écoles, terrains de jeux) ;
- rappeler à la population les règles d'hygiène (lavage des mains et des légumes), notamment pour les personnes cultivant leur potager à proximité des cristalleries.

Afin de développer des outils de communication adaptés, la Ddass de Meurthe-et-Moselle a mis en place un groupe de travail composé du médecin du travail de la cristallerie B, du médecin inspecteur régional du travail et de la main-d'œuvre, de la Caisse régionale d'assurance maladie, de l'Inspection académique et du CAP-TV du CHU de Nancy. Les documents produits (une plaquette et une affiche) ont notamment été diffusés en milieu scolaire et auprès des salariés de la cristallerie B.

Par ailleurs, les professionnels de santé exerçant à proximité des cristalleries B et C ont été sensibilisés

aux facteurs de risque du saturnisme (habitat ancien, environnement contaminé par du plomb et exposition professionnelle des parents notamment). L'objectif de cette sensibilisation est d'améliorer le repérage et le dépistage individuel des enfants à risque afin d'assurer une prise en charge adaptée et de soustraire l'enfant à la source de plomb à l'origine de l'intoxication.

## Remerciements

Nous remercions le CAP-TV du CHU Nancy, la Drire Lorraine, la médecine du travail, la Cram et l'Inspection académique. Nous remercions également Philippe Bretin de l'InVS et Philippe Glorennec de l'EHESP pour leurs conseils.

## Références

- [1] InVS, Cire Ouest. Dépistage du saturnisme infantile autour des sources industrielles de plomb. Tome 1 : Analyse de la pertinence de la mise en œuvre d'un dépistage : du diagnostic environnemental à l'estimation des expositions. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire, 2002;72p.  
[http://www.invs.sante.fr/publications/rap\\_saturnisme\\_1101/index.html](http://www.invs.sante.fr/publications/rap_saturnisme_1101/index.html)
- [2] Glorennec P, Prouvost H, Declercq C. Erratum concernant le guide méthodologique « Dépistage du saturnisme infantile autour des sources industrielles de plomb. Tome 1 : Analyse de la pertinence de la mise en œuvre d'un dépistage : du diagnostic environnemental à l'estimation des expositions ». Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire, 2004.  
[http://www.invs.sante.fr/publications/rap\\_saturnisme\\_1101/index.html](http://www.invs.sante.fr/publications/rap_saturnisme_1101/index.html)
- [3] InVS. Mise à jour relative aux apports alimentaires concernant le guide méthodologique « Dépistage du saturnisme infantile autour des sources industrielles de plomb. Tome 1 : Analyse de la pertinence de la mise en œuvre d'un dépistage : du diagnostic environnemental à l'estimation des expositions ». Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire, 2006.  
[http://www.invs.sante.fr/publications/rap\\_saturnisme\\_1101/index.html](http://www.invs.sante.fr/publications/rap_saturnisme_1101/index.html)
- [4] Glorennec P. Aide à la décision d'un dépistage systématique du saturnisme infantile autour des sites industriels en France. Thèse de doctorat, ENSP- Université de Rennes 1, 2006.
- [5] BRGM. Protocole d'échantillonnage des sols urbains pollués par le plomb. Rapport BRGMIRP-52928-FR, 2004.
- [6] INERIS. Guide pour l'orientation des actions à mettre en œuvre autour d'un site dont les sols sont potentiellement pollués par le plomb. Rapport Ineris DRC-57282/DESP-R030fr - Septembre 2004
- [7] Règlement (CE) n° 1881/2006 de la Commission Européenne du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires. Journal Officiel de l'Union Européenne du 20/12/2006.
- [8] Le Bouard J, Janin C. Évaluation de l'exposition au plomb des enfants résidant autour de la cristallerie de Baccarat (54). Pertinence de la mise en place d'un dépistage du saturnisme infantile. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire, 2009.  
[http://www.invs.sante.fr/publications/2009/exposition\\_plomb\\_cristallerie\\_baccarat/index.html](http://www.invs.sante.fr/publications/2009/exposition_plomb_cristallerie_baccarat/index.html)
- [9] Janin C. Évaluation de l'exposition au plomb des enfants résidant autour de la verrerie de Portieux (88). Pertinence de la mise en place d'un dépistage du saturnisme infantile. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire, 2009.  
[http://www.invs.sante.fr/publications/2009/exposition\\_plomb\\_verrierie\\_portieux/index.html](http://www.invs.sante.fr/publications/2009/exposition_plomb_verrierie_portieux/index.html)
- [10] InVS. [http://www.invs.sante.fr/surveillance/saturnisme/Activite\\_depistage\\_95-juin08\\_SNSPE\\_Mai-09.xls](http://www.invs.sante.fr/surveillance/saturnisme/Activite_depistage_95-juin08_SNSPE_Mai-09.xls)

# Dispositif de surveillance des effets sanitaires des pesticides et des répulsifs corporels à la Réunion. Bilan d'une année de fonctionnement – 2008

Jean-Louis Solet (jean-louis.solet@ars.sante.fr)<sup>1</sup>, Agnès Cadivel<sup>1</sup>, Ingrid Blanc<sup>2</sup>, Lucia Tichadou<sup>2</sup>, Jocelyne Arditti<sup>2</sup>, Marc Weber<sup>1</sup>

1/ Cellule de l'Institut de veille sanitaire en région Océan Indien, Saint-Denis de La Réunion, France  
2/ Centre antipoison et de toxicovigilance, Marseille, France

## Résumé / Abstract

Un dispositif de toxicovigilance a été mis en place à la Réunion pendant l'épidémie de chikungunya en 2006, pour surveiller les effets sanitaires liés à une exposition aux insecticides utilisés pour la lutte antivectorielle. Ce dispositif a été étendu fin 2007 à l'ensemble des pesticides et aux répulsifs corporels anti-insectes.

Cette surveillance a reposé sur un recueil des signaux à partir de sources diversifiées, une investigation de ces signaux par un médecin référent toxicologue et une analyse des données par la Cellule de l'Institut de veille sanitaire en région Océan Indien, afin d'en faire la synthèse et d'assurer une rétro-information aux partenaires.

Sur l'année 2008, le dispositif de surveillance a permis de recueillir 257 signaux susceptibles d'être liés à une exposition à un pesticide ou à un répulsif corporel. Parmi les 167 cas d'exposition recensés après élimination des doublons, 62 (37%) avaient des symptômes compatibles avec l'exposition (cas possibles). Seize cas (26%) font suite à une exposition accidentelle, majoritairement par inhalation de pesticides pendant l'application du produit. Les 46 autres cas (74%) concernaient des expositions volontaires par tentative de suicide.

Il paraît important de disposer d'une expertise toxicologique locale dans un département d'outre-mer éloigné de la métropole. Une réflexion est en cours pour étendre le dispositif à l'ensemble des intoxications survenant à la Réunion ainsi qu'à Mayotte.

## *Surveillance system on health effects of pesticides and insect repellents in Reunion Island. Assessment of one year of operation – 2008*

*A toxicovigilance system, initially implemented in Reunion Island during the 2006 chikungunya outbreak to estimate the health impact related to exposure to insecticides used for vector control, was extended at the end of 2007 to all pesticides and insect repellents.*

*This surveillance was based on a collection of signals from different sources, followed by an investigation of these signals by a medical toxicologist and data analysis led by the Indian Ocean Unit of the French Institute for Public Health Surveillance (InVS). The objective of this surveillance was to compile data and provide feedback to partners.*

*In 2008, the surveillance system collected 257 signals possibly related to exposure to a pesticide or insect repellents. Among 167 exposures listed, and after elimination of duplicates, 62 (37%) were considered as possible cases of intoxication. Among them, 16 (26%) were related to an accidental exposure, mainly by inhalation of pesticides during the application of the product, and 46 cases (74%) were related to voluntary exposures through attempted suicide.*

*It seems important to have a local toxicological expertise in an overseas territory away from Continental France. A debate is ongoing to extend the surveillance system to all intoxications occurring in Reunion and Mayotte Islands.*

## Mots clés / Keywords

Toxicovigilance, pesticides, surveillance, La Réunion, intoxication / *Toxicovigilance, pesticides, surveillance, Reunion Island, intoxication*

## Contexte

La toxicovigilance, définie par le décret n°99-841 du 28 septembre 1999, a pour objet la surveillance des effets toxiques pour l'homme d'un produit, d'une substance ou d'une pollution aux fins de mener des actions d'alerte, de prévention, de formation et d'information.

En 2004, la Direction générale de la santé (DGS) a confié à l'Institut de veille sanitaire (InVS) la mission d'animer et de coordonner le réseau de toxicovigilance. Cette mission est maintenant inscrite dans la loi « Hôpital, patients, santé, territoires » (HPST) votée en juillet 2009. Ce réseau s'appuie en particulier sur les centres antipoison et de toxicovigilance (CAP-TV), ainsi que sur le réseau « Phyt'attitude » mis en place par la Mutualité sociale agricole (MSA). Cependant, il n'existe pas de structures de ce type, ni de centre régional de pharmacovigilance (CRPV) sur l'île de la Réunion, qui dépend du CAP-TV

de Marseille et du CRPV de Bordeaux. Lors de l'épidémie de chikungunya qui a touché la Réunion en 2005-2006 et justifié l'utilisation massive de pesticides, la Direction générale de la santé a demandé que soit développé un dispositif de toxicovigilance sur l'île, pour y recenser les intoxications liées à une exposition aux insecticides utilisés pour la lutte antivectorielle (LAV) et décrire les circonstances de ces expositions.

La Cellule de l'Institut de veille sanitaire en région Océan Indien (Cire OI) a mis en place ce dispositif, opérationnel dès février 2006 pour le recueil des cas groupés d'intoxication dans les écoles et les établissements communautaires et fin mai 2006 pour le recueil des cas individuels. Pour tenir compte des spécificités locales, ce dispositif a été étendu en octobre 2007, en collaboration avec le CAP-TV de Marseille, à la surveillance de l'ensemble des intoxications, essentiellement aiguës, par les produits phytopharmaceutiques et anti-

parasitaires ainsi que, sur proposition de l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (Afsaps), aux effets indésirables des répulsifs corporels anti-insectes. L'objectif de cet article est de présenter ce dispositif de surveillance et d'en exposer les premiers résultats après une année de fonctionnement.

## Présentation du dispositif de toxicovigilance

La finalité de ce système de surveillance est de connaître, à la Réunion, les caractéristiques des intoxications humaines essentiellement aiguës par pesticides, ainsi que des effets indésirables liés aux répulsifs corporels et ce qui les détermine, afin d'orienter la prévention à court et long termes. Les objectifs opérationnels du dispositif sont d'une part de détecter rapidement des événements graves, inhabituels ou évitables afin de déclencher des alertes et, d'autre part, de recueillir des indicateurs

Tableau 1 Répartition par sources et par circonstances des signaux liés à une exposition à des pesticides ou à des répulsifs corporels, 2008, la Réunion (n=257) /  
Table 1 Distribution by sources and circumstances of signals related to an exposure to pesticides or insect repellents, 2008, Reunion island (n=257)

Origine du signal*	Accidentels	Volontaires	Perdus de vue	Total Nombre (%)*	Signaux issus d'une source unique Nombre (%)*
Centre anti-poison	42	32	6	80 (48,2)	43 (25,9)
Centre 15	4	12	1	17 (10,2)	7 (4,2)
Oscour®	0	3	1	4 (2,4)	0 (0,0)
Département d'information médicale	10	69	3	82 (49,4)	26 (15,7)
Services d'urgences	12	32	3	47 (28,3)	18 (10,8)
SMUR	1	13	4	18 (10,8)	9 (5,4)
Drass (LAV)	4	0	0	4 (2,4)	4 (2,4)
Certificats de décès	0	5	0	5 (3,0)	3 (1,8)
<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>166</b>	<b>18</b>	<b>257</b>	<b>110</b>

\* Pourcentage du nombre total des 166 expositions individuelles.

La dernière colonne indique le nombre de signaux reçus exclusivement par chacune des sources, ce qui signifie que la source considérée a été la seule à avoir transmis le signal.

de suivi sur les intoxications graves, permettant une description et un suivi des tendances spatio-temporelles pour orienter la prévention à plus long terme. Les types de produits surveillés sont les suivants :

- produits phytopharmaceutiques ;
- produits antiparasitaires appartenant au groupe 3<sup>1</sup> de l'annexe V de la directive « biocides » n°98/8/CE du 16 février 1998 (utilisation agricole, lutte antivectorielle, jardinage amateur...), à l'exception des médicaments humains ou vétérinaires ;
- répulsifs corporels.

Dans la suite de l'article, les produits phytopharmaceutiques et les produits antiparasitaires seront regroupés sous l'appellation « pesticides ».

La surveillance concerne les événements de santé liés à l'usage ou au mésusage<sup>2</sup> des produits surveillés. Un événement de santé est défini comme toute pathologie objective ou subjective affectant la santé d'un individu concernant l'anatomie ou la physiologie de l'organisme.

Un cas est défini comme l'apparition d'un événement de santé pouvant être relié à une exposition à un pesticide ou à un répulsif corporel. Un cas est considéré comme grave s'il a entraîné une hospitalisation avec un niveau 3 du *Poison Severity Score* (PSS), une mise en jeu du pronostic vital immédiat, une incapacité fonctionnelle permanente ou temporaire, une invalidité, une anomalie ou une malformation congénitale ou un décès.

Les cas ont été classés par le référent toxicologue en respectant les définitions suivantes :

- cas possible : patient ayant été exposé à un pesticide ou à un répulsif corporel et dont les signes cliniques et/ou biologiques ont été reliés à cette exposition ;

- cas exclu : patient ayant été exposé à un pesticide ou à un répulsif corporel et dont les signes cliniques et/ou biologiques n'ont pas été reliés à cette exposition, ou patient ayant été exposé à un pesticide ou à un répulsif corporel mais qui n'a présenté aucun signe clinique et/ou biologique, ou patient n'ayant pas été exposé à un pesticide (erreur de codage ou signalement erroné) ;

- cas indéterminable : le toxicologue n'a pas suffisamment d'éléments (sur le produit mis en cause et/ou les signes cliniques) pour se prononcer.

Le principe général repose sur un système à plusieurs niveaux :

- un signalement ou un recueil automatisé des signaux à partir de sources diversifiées (Centre 15, services d'urgences hospitaliers, départements d'information médicale (DIM) des hôpitaux, Drass (service de LAV et cellule de veille sanitaire), médecins généralistes libéraux, pédiatres et dermatologues libéraux, pharmaciens, établissements sanitaires et sociaux, médecins scolaires, médecins du travail, CAP-TV en métropole) et une recherche active des cas dans les services d'urgences des hôpitaux de l'île ne disposant pas encore d'une extraction automatisée des passages dans le cadre de l'organisation de la surveillance coordonnée des urgences (Oscour®) ;

- une investigation des signaux par un médecin référent toxicologue afin de classer les cas (possible, exclu et indéterminable en l'absence d'élément suffisant) et d'assurer un suivi de ces cas ;

- une analyse des données par la Cire OI afin d'en faire la synthèse et d'assurer une rétro-information aux partenaires.

## Résultats

Entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2008, la Cire OI a recueilli 257 signaux susceptibles d'être liés à une exposition à un pesticide ou à un répulsif corporel (tableau 1). Après prise en compte des doublons, 167 expositions ont été retenues : 160 expositions à un pesticide (dont une exposition collective) et 7 expositions à un répulsif corporel.

Une unique exposition collective, dont le signal a été transmis par le Rectorat, est survenue en milieu communautaire (dans une école maternelle) et a touché huit personnes, dont trois enfants, qui ont présenté des signes d'irritation ORL, cutanée et respiratoire, des signes digestifs et des maux de tête à la suite de l'application d'un produit anti-puce à base de géraniol. Les 166 autres expositions ont été individuelles.

Parmi les 166 expositions individuelles, 5,4% seulement ont fait l'objet d'un signalement effectif à la Cire OI, 64% ont été repérées via un recueil automatisé (CAP-TV, Centre 15, centre hospitalier de Saint-Denis et DIM) et 30% par recherche active auprès des services d'urgences. Aucun signalement n'a été fait par des médecins libéraux ou des pharmaciens d'officine. Plus de la moitié des 166 expositions individuelles recensées (57%) étaient la conséquence d'une exposition volontaire.

Sur ces 166 expositions, 12 (7,5%) n'ont pu être investiguées car les personnes concernées ont été perdues de vue. Le classement par le médecin toxicologue des 154 cas investigués est présenté dans le tableau 2.

Après enquête, 62 cas de symptômes en lien possible avec une exposition aux pesticides ont été retenus. La majorité des cas exclus (66 cas sur 83) concernait de simples expositions sans effets sanitaires avérés. Les 7 expositions signalées à un répulsif corporel ont été exclues en raison de l'absence de signes cliniques. Il s'agissait essentiellement d'enfants de moins de 3 ans ayant avalé de faibles quantités de répulsifs.

Les trois-quarts (74,2%) des cas classés comme possibles concernaient des tentatives de suicide (tableau 3). Sur les 62 cas possibles, 23 ont été considérés comme graves. Pour 22 d'entre eux, dont 3 décès, il s'agissait d'une exposition volontaire. Le seul cas grave consécutif à une exposition accidentelle a concerné une enfant de 2 ans ayant ingéré un insecticide anti-termites et qui a présenté des troubles digestifs, respiratoires et oculaires, des troubles du caractère et du comportement, des convulsions et un coma. Quarante-quatre pour cent

<sup>1</sup> Groupe 3. Produits antiparasitaires : rodenticides, avicides (contre les oiseaux), molluscicides, piscicides (contre les poissons), sauf les produits destinés au traitement des maladies des poissons), insecticides, acaricides et produits utilisés pour lutter contre les autres arthropodes (insectes, arachnides et crustacés), répulsifs et appâts, y compris les produits utilisés directement ou indirectement pour l'hygiène humaine ou vétérinaire.

<sup>2</sup> Usage abusif ou détourné (de quelque chose). Pour un médicament, utilisation non conforme aux recommandations du résumé des caractéristiques du produit (RCP). Pour les autres produits, utilisation non conforme aux préconisations du fabricant (mode d'emploi).

Tableau 2 Classement des cas liés à une exposition aux pesticides, 2008, la Réunion (n=154) / Table 2 Classification of cases related to an exposure to pesticides, 2008, Reunion Island (n=154)

	Expositions accidentelles		Expositions volontaires		Total	
	Nombre	%*	Nombre	%*	Nombre	%*
Cas possible	16	10,4	46	29,9	62	40,3
Cas exclu	42	27,3	41	26,6	83	53,9
Indéterminable	1	0,6	8	5,2	9	5,8
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>38,3</b>	<b>95</b>	<b>61,7</b>	<b>154</b>	<b>100,0</b>

\* Calculé sur le total de 154 cas.

Tableau 3 Répartition des cas possibles d'intoxications accidentelles et volontaires aux pesticides selon la gravité, 2008, la Réunion (n=62) / Table 3 Distribution of possible cases of accidental and voluntary intoxications related to pesticides according to severity, 2008, Reunion Island (n=62)

		Intoxications accidentelles		Intoxications volontaires		Total	
		Nombre	%	Nombre	%*	Nombre	%*
Hospitalisés	Graves	1	1,6	19	30,6	20	32,3
	Non graves	3	4,8	18	29,0	21	33,9
	<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>6,5</b>	<b>37</b>	<b>59,7</b>	<b>41</b>	<b>66,1</b>
Non hospitalisés	Graves	0	0,0	3**	4,8	3	4,8
	Non graves	12	19,4	6	9,7	18	29,0
	<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>19,4</b>	<b>9</b>	<b>14,5</b>	<b>19</b>	<b>33,9</b>
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>25,8</b>	<b>46</b>	<b>74,2</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	

\* Calculé sur le total de 62 cas.

\*\* 3 cas décédés non hospitalisés.

Tableau 4 Produits chimiques impliqués dans les cas d'intoxication, 2008, la Réunion (n=62) / Table 4 Chemicals implicated in intoxication cases, 2008, Reunion Island (n=62)

Produits concernés	Intoxications accidentelles		Intoxications volontaires		Total	
	Nombre	%	Nombre	%*	Nombre	%*
Insecticides	12	19,4	22	35,5	34	54,8
Herbicides	4	6,5	16	25,8	20	32,3
Rodenticides	0	0,0	6	9,7	6	9,7
Fongicides	0	0,0	2	3,2	2	3,2
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>25,8</b>	<b>46</b>	<b>74,2</b>	<b>62</b>	<b>100,0</b>

\* Calculé sur le total de 62 cas.

(44%) des cas d'intoxications classés comme graves ont fait l'objet d'un signalement aux CAP-TV.

Les principaux signes cliniques relevés chez les 16 cas d'exposition accidentelle étaient, de façon isolée ou associée : irritations ORL, oculaires, cutanées, symptômes digestifs, céphalées, auxquels pouvaient s'ajouter, dans le cas des expositions volontaires, des symptômes neurologiques. Parmi ces cas, seuls 3 étaient liés à une exposition aux produits utilisés par le service de LAV de la Drass mais ne concernaient pas des applicateurs de ces produits.

Pratiquement toutes les classes d'âge étaient touchées. La moitié des 62 cas retenus avaient entre 25 et 44 ans. Les hommes représentaient 75% (12/16) des cas d'intoxications accidentelles et 85%

(39/46) des cas d'intoxications volontaires. Le faible nombre de cas limite la portée de l'analyse temporelle et géographique. Néanmoins, on relevait un nombre plus important de cas accidentels (14/16) de novembre à avril, c'est-à-dire pendant l'été austral durant lequel l'utilisation de pesticides pour différents usages (LAV, traitements phytopharmaceutiques...) est plus soutenue.

Les principaux produits impliqués dans les 62 cas retenus étaient des insecticides (55%) dont 13 fois des organophosphorés et 12 fois des pyréthrinoides de synthèse, puis des herbicides (32%) dont 14 fois à base de glyphosate (tableau 4). Dans le cas des intoxications volontaires, les personnes avaient souvent ingéré simultanément plusieurs substances (alcool, médicaments, pesticides).

## Discussion

Le dispositif de surveillance mis en place par la cellule de toxicovigilance de la Cire OI a permis de décrire la situation épidémiologique des intoxications aiguës par pesticides à la Réunion au cours de l'année 2008. Le dispositif a permis de recenser 167 expositions à des pesticides ou à des répulsifs corporels dont 62 (38%) concernant des expositions individuelles ont été classés comme des cas possibles en lien avec cette exposition. Parmi ces 62 cas, 60% n'avaient pas fait l'objet d'un signalement à un CAP-TV, ce qui illustre l'intérêt du partenariat mis en œuvre.

Près de 75% des cas concernaient des intoxications volontaires par tentative de suicide pour lesquelles

les mesures de prévention sont limitées. Près du tiers de ces intoxications ont été considérées comme graves et la quasi-totalité de ces cas concernaient une exposition de nature suicidaire (22/23).

L'absence de signalement de la part des médecins du travail, bien que l'utilisation des pesticides soit généralisée dans le milieu professionnel agricole, s'explique probablement par une sous-déclaration des cas due notamment au fait que les activités agricoles sont surtout réalisées par des chefs d'exploitations et co-exploitants familiaux ne bénéficiant pas, sauf adhésion volontaire, de la médecine du travail destinée aux salariés du régime agricole. Le dispositif Oscour® de transmission automatisée des résumés de passage aux urgences n'étant opérationnel en 2008 que dans un seul des services d'urgences de la Réunion, une recherche active des cas au sein des autres services d'urgences a été mise en œuvre. Ce recueil a présenté des contraintes opérationnelles non négligeables et n'a permis de recenser que 28% des signalements et 35% des cas classés comme possibles. Ce mode de recueil ne

sera pas poursuivi à l'avenir dans la mesure où, depuis la mi 2009, les différents services d'urgences participent au dispositif Oscour®.

En complément de cette surveillance spécifique, la cellule toxicovigilance de la Cire OI a apporté son expertise à la cellule de veille sanitaire de la Drass pour l'investigation de signaux d'intoxication par des produits divers (consommation de miel, de larves de guêpes, de champignons toxiques, vapeurs toxiques...). Ces cas illustrent la nécessité de disposer d'une expertise locale dans un département d'outre-mer éloigné de la métropole.

Il paraît important de renforcer cette activité d'expertise dans le cadre d'un dispositif de surveillance qui pourrait être étendu à l'ensemble des intoxications survenant à la Réunion ainsi qu'à Mayotte et de renforcer le partenariat entre la Cire OI et les CAP-TV. Un travail de réflexion est en cours sur les modalités d'organisation de ce dispositif de toxicovigilance étendu, qui devra garantir la meilleure réactivité possible pour la réponse aux alertes et contribuer à développer les actions de prévention.

#### Remerciements

Nous remercions l'ensemble des partenaires qui ont contribué au dispositif de surveillance : les services d'urgences et les départements d'information médicale du Centre hospitalier régional de la Réunion (Centre hospitalier Félix Guyon et Groupe hospitalier Sud-Réunion), du Centre hospitalier Gabriel Martin, de la Clinique de Saint-Benoît, le Samu, le Rectorat, la Société de médecine professionnelle de la Réunion, la Drass, l'Ordre des médecins et l'URML de la Réunion, les Centres antipoison et de toxicovigilance.

#### Référence

[1] Solet JL, Cadivel A, Blanc I, Tichadou L, Arditti J, Weber M. Dispositif de surveillance et d'alerte sur les effets sanitaires des produits phytopharmaceutiques, antiparasitaires et des répulsifs corporels à la Réunion. Bilan d'une année de fonctionnement. Janvier à décembre 2008. Cire Réunion-Mayotte-InVS. Saint-Maurice, novembre 2009 ([http://www.invs.sante.fr/publications/2009/produits\\_phytopharmaceutiques/index.html](http://www.invs.sante.fr/publications/2009/produits_phytopharmaceutiques/index.html)).

---

## Appel à publication

---

Le BEH publie des travaux dont la finalité est l'aide à la décision en santé publique. Il s'agit essentiellement de résultats de surveillances, d'investigations ou d'enquêtes en populations, basés sur la production de données quantitatives. Les travaux publiés concernent la France.

**Cible** : Professionnels de santé et acteurs de santé publique.

Fréquemment cités dans la presse généraliste et la presse médicale, les travaux publiés dans le BEH bénéficient d'une bonne visibilité auprès des décideurs et des professionnels de santé.

Le BEH est une revue à comité de lecture. Si l'article est accepté, sa parution est en général rapide (en moyenne quatre mois après soumission). Le BEH n'étant pas, pour l'instant, référencé dans des bases de données internationales, les articles déjà publiés ou en cours de publication dans une revue internationale ou plus spécialisée y sont acceptés.

La ligne éditoriale détaillée de la revue et toutes les informations sur les modalités de soumission et le format des articles publiés sont consultables à l'adresse [www.invs.sante.fr/beh/](http://www.invs.sante.fr/beh/)

Adressez vos manuscrits par courrier électronique à [redactionBEH@invs.sante.fr](mailto:redactionBEH@invs.sante.fr)

---

La publication d'un article dans le BEH n'empêche pas sa publication ailleurs. Les articles sont publiés sous la seule responsabilité de leur(s) auteur(s) et peuvent être reproduits sans copyright avec citation exacte de la source.

Retrouvez ce numéro ainsi que les archives du Bulletin épidémiologique hebdomadaire sur <http://www.invs.sante.fr/BEH>

**Directrice de la publication** : Dr Françoise Weber, directrice générale de l'InVS

**Rédactrice en chef** : Judith Benrekassa, InVS, [redactionBEH@invs.sante.fr](mailto:redactionBEH@invs.sante.fr)

**Rédactrice en chef adjointe** : Valérie Henry, InVS, [redactionBEH@invs.sante.fr](mailto:redactionBEH@invs.sante.fr)

**Secrétaire de rédaction** : Laetitia Gouffé-Benadiba, Farida Mihoub

**Comité de rédaction** : Dr Sabine Abitbol, médecin généraliste ; Dr Thierry Ancelle, Faculté de médecine

Paris V ; Dr Pierre-Yves Bello, InVS ; Catherine Buisson, InVS ; Dr Christine Chan-Chee, InVS ;

Dr Sandrine Danet, Drees ; Dr Anne Gallay, InVS ; Dr Isabelle Gremy, ORS Ile-de-France ; Philippe Guilbert, Inpes ;

Dr Rachel Haus-Cheymol, Service de santé des Armées ; Éric Jouglu, Inserm CépIDc ; Dr Nathalie Jourdan-Da Silva, InVS ;

Dr Bruno Morel, ARS Rhône-Alpes ; Dr Sandra Sinno-Tellier, InVS ; Hélène Therre, InVS.

N° AIP : AIP0001392 - N° INPI : 00 300 1836 - ISSN 0245-7466

**Diffusion / Abonnements** : Alternatives Économiques

12, rue du Cap Vert - 21800 Quétigny

Tél. : 03 80 48 95 36

Fax : 03 80 48 10 34

Courriel : [ddorey@alternatives-economiques.fr](mailto:ddorey@alternatives-economiques.fr)

Tarifs 2010 : France et international 62 € TTC

**Institut de veille sanitaire - Site Internet** : <http://www.invs.sante.fr>

**Imprimerie** : Bialec

95, boulevard d'Austrasie - 54000 Nancy