

Evaluation de l'efficacité des stratégies de réduction de la pollution par le plomb à North Lake Macquarie, NSW, Australie

An assessment of the effectiveness of lead pollution reduction strategies in North Lake Macquarie, NSW, Australia

Morrison AL. *The Science of the Total Environment*. 2003; 303:125-38.

Analyse commentée par
Céline Boudet¹ et Frédéric Dor²

¹ Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement, Maisons-Alfort

² Institut de veille sanitaire, Sant-Maurice

Problématique

La région entourant la fonderie de métaux Pasminco, en Australie, est connue comme étant contaminée, depuis de nombreuses années, par les métaux lourds et en particulier par le plomb. Des campagnes de mesures environnementales (air, sols, poussières de maison) ainsi que de dépistage de la plombémie chez les jeunes enfants (1-4 ans) ont montré des résultats alarmants en 1991 : 84 % des enfants dépistés à North Lake Macquarie avaient des niveaux de plomb dans le sang supérieurs à la valeur guide de 100 µg/l recommandée par le National Health and Medical Research Council (NHMRC). Un comité de gestion a alors été nommé. Un programme de réduction des expositions ayant pour objectif la dépollution des milieux contaminés (sols et poussières) et la réduction des niveaux d'émission de l'installation a été initié.

Résumé

Objectifs

L'objectif de ce travail est d'évaluer l'efficacité des stratégies de réduction de la pollution par le plomb à North Lake Macquarie. L'efficacité du programme est jugée sur le constat de la réduction :

- 1) des plombémies des enfants à des concentrations inférieures à 100 µg/l ;
- 2) des concentrations de plomb dans les sols et les poussières ;
- 3) des concentrations atmosphériques jusqu'au niveau des valeurs guides pour la qualité de l'air dans la zone résidentielle concernée.

Méthodes

Les actions de réduction des expositions au plomb ont concerné :

- l'environnement extérieur (sols) ;
- l'environnement intérieur (poussières) ;
- la surveillance des rejets atmosphériques de la fonderie ;

- la vérification du respect des valeurs guides dans l'air ambiant.

En outre, une action de sensibilisation a été menée auprès de la communauté locale sur les dangers liés au plomb et sur les modalités individuelles de réduction des expositions.

La stratégie a évolué au cours du temps. En premier lieu, au cours des 15 dernières années, et en réponse à la pression communautaire et réglementaire, l'effort a porté sur la réduction, par l'exploitant, des émissions atmosphériques canalisées, puis des émissions diffuses. Elles sont ainsi passées de 92 à 15 tonnes, par an, entre 1988 et 2000. Parallèlement, un objectif de qualité de l'air à la limite de la zone résidentielle concernée est fixé, en 1995, à $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, puis à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à compter de janvier 1998, pour 95 % du temps.

Dans un deuxième temps, les actions de dépollution ont concerné l'habitat. Entre 1996 et 1999, elles ont été ciblées sur les 25 propriétés individuelles où les enfants présentaient les plombémies les plus élevées lors de la campagne de 1991. Elles incluaient le nettoyage des plafonds, le remplacement des revêtements de sol, l'installation de filtres au niveau des fenêtres, l'évacuation des terrils contaminés et la mise en place d'une couverture paysagée (pelouse, etc.). Le caractère restrictif de la population concernée par ces mesures étant mal perçue, cette stratégie a ensuite mis en oeuvre la dépollution dans la totalité de la zone affectée par les émissions : 600 foyers, toutes les écoles et autres lieux publics sous l'influence directe de la fonderie ont ainsi été dépollués et des actions de sensibilisation ont été conduites auprès des populations.

Enfin, concernant les sols, un seuil d'action a été fixé à 300 mg de plomb par kilogramme. Ce seuil conduit à déclencher la dépollution du site et constitue l'objectif de cette dépollution.

Résultats

Les indicateurs de l'efficacité des mesures sont :

- la plombémie des enfants (< 13 ans) de North Lake Macquarie : elle a diminué de 110 à $75 \mu\text{g}/\text{l}$ entre 1991 et 2000. Cependant, chez les enfants âgés de 1 à 4 ans, on observe une stabilisation des niveaux de plomb dans le sang, et 35 % d'entre eux ont encore des niveaux supérieurs à $100 \mu\text{g}/\text{l}$;
- le respect de la valeur guide de qualité de l'air de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$: malgré la diminution des émissions, principalement les émissions canalisées, cet objectif n'est pas atteint à la limite de la zone exposée.

Ces résultats mitigés révèlent les difficultés à conduire une stratégie d'action adaptée en s'appuyant sur des connaissances scientifiques solides, des moyens,

notamment financiers, appropriés et une implication des différents acteurs concernés.

Au plan scientifique, la réduction des émissions atmosphériques devait conduire à une réduction plus importante des plombémies, compte tenu d'une période de fermeture de la fonderie survenue en 1993-1994. Les niveaux moyens de plombémie ont alors chuté de $113 \mu\text{g}/\text{l}$ (mai 1993) à $101 \mu\text{g}/\text{l}$ (novembre 1993) pour croître à nouveau jusqu'à $110 \mu\text{g}/\text{l}$ dès la ré-ouverture de l'installation, en mai 1994. A des niveaux faibles de plomb dans l'air, un modèle comme IEUBK (US-EPA, 1999) suggère que les plombémies sont très peu affectées par inhalation directe. Néanmoins, une étude américaine récente contredit cette assertion et suggère plutôt que IEUBK ne tient pas correctement compte de l'impact de la pollution atmosphérique sur les niveaux de plombémies (Hilts, in press). Dans le cas de la fonderie de Pasmenco, compte tenu du faible effet de la réduction des concentrations atmosphériques sur la réduction des plombémies, il est envisagé de réduire, dans le futur, la valeur guide actuelle de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (non respectée) à $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur proposée par l'Organisation mondiale de la santé) si ces plombémies restent élevées. Malgré sa difficulté à respecter la valeur guide actuelle, l'exploitant s'est montré favorable, au cours de la commission d'enquête, à la révision de ses stratégies de réduction des émissions afin d'atteindre les objectifs actuels et futurs de qualité de l'air.

Dans l'estimation des expositions, la difficulté réside dans la prise en compte, non seulement des émissions canalisées, mais également des émissions diffuses. Or, ces dernières sont difficiles à évaluer. Malgré la réduction substantielle des émissions canalisées, les mesures récentes réalisées sur les poussières confirment que les dépôts de plomb au sol sont encore importants dans la zone résidentielle, que ce soit en environnement extérieur ou à l'intérieur des locaux. Ce dernier aspect entraîne une obsession de propreté des mères de famille se sentant coupables des niveaux de plombémie mesurés chez leurs enfants.

Au plan des moyens et de l'implication des acteurs, d'autres problèmes pouvant affecter l'évaluation des mesures de réduction ont été mis en évidence. Tout d'abord, le taux de participation des enfants au programme de dépistage semble faible (le nombre réel d'enfants affectés dans la zone est mal connu) et il est fort possible que cela entraîne un biais systématique dans les résultats. Par ailleurs, la coordination entre le comité de gestion des mesures de réduction et les autorités locales n'a pu être formalisée, ce qui a pu accroître la contamination lors, par exemple, de travaux routiers sans mesure de protection efficace. De plus, l'exploitant de la fonderie n'a jamais, depuis 1997, respecté les valeurs guides de concentration atmosphérique de plomb, et les contrôles environnementaux dont il a eu la charge n'ont pas obéi à toutes les normes

australiennes en termes d'échantillonnage et d'analyse. Enfin, il est clair qu'une part importante de la contamination de l'environnement est liée aux pratiques historiques locales qui consistaient à utiliser les scories de la fonderie pour le drainage et les aménagements paysagers de la région.

Pour l'auteur, l'échec du programme est lié à une absence de concertation entre le gouvernement, l'industrie et la communauté dans la mise en œuvre de la stratégie. Les agences gouvernementales ont laissé la population exposée à des niveaux de plomb élevés en refusant de renforcer les dispositions réglementaires qui obligeraient l'exploitant à se mettre en conformité avec les valeurs guides de qualité de l'air. Les mêmes agences n'ont pas fait respecter l'utilisation de méthodes validées pour la dépollution ou la définition d'objectifs pour les concentrations résiduelles de plomb. Pasminco n'a pas assumé de façon très active ses responsabilités dans la réduction des risques pour la communauté et a été plutôt réfractaire dans ses réponses aux demandes gouvernementales et communautaires. En focalisant son action sur un nombre limité d'individus, la communauté elle-même s'est privée de moyens de pression efficaces sur le gouvernement et l'exploitant pour améliorer la qualité de son environnement. Le succès du programme dépend de cette cohérence tri-partite, basée sur le développement de relations dynamiques et interactives.

L'ensemble de ces constatations conduit l'auteur à formuler des recommandations supplémentaires. En dehors des points soulevés précédemment, elles intègrent l'application et le renforcement des objectifs de réduction des émissions canalisées de la fonderie ainsi que l'élimination des rejets diffus. Des fonds doivent être débloqués afin d'accélérer la dépollution de toutes les maisons et des espaces publics dans la zone contaminée. Un recensement des populations doit être entrepris dans la zone afin de repérer clairement les populations vulnérables. L'ensemble du programme doit être organisé en concertation avec les autorités locales.

Commentaires

L'article proposé est scientifique et social à la fois. Il reste cependant superficiel dans l'analyse et n'approfondit pas les incohérences dans les stratégies employées. Ainsi, le contexte social local, le nombre de personnes résidentes de la zone contaminée et travaillant sur le site (même si une note de bas de page fait référence à une autre publication sur le contexte social et les implications légales, cela aurait pu être rappelé) et l'exposition potentielle de cette population ne sont pas décrits. De plus, la zone exposée n'est pas clairement définie.

Cette absence de description de la situation présentée est préjudiciable pour comprendre l'analyse sur l'évaluation de l'efficacité des actions de réduction des expositions.

Sur le plan social, une grande partie de la zone résidentielle appartient à l'industriel et les maisons sont louées par lui, certainement à des employés. Il est difficile de connaître son étendue exacte sur la base de ce seul article, mais ce contexte peut aider à expliquer la faible pression communautaire locale. Ainsi, les personnes résidant dans cette zone ont-elles *in fine* fait l'objet ou non de mesures similaires (ou plus importantes) de décontamination et de réduction des expositions ? Ont-elles été concernées par les mesures dans les sols, les maisons et par le dépistage de la plombémie ?

Il n'y a pas de justification de la délimitation de la zone d'étude. Il est évoqué une zone « tampon » qui entourerait l'installation et des retombées de poussières à des distances comprises entre 1 et 2 km de la fonderie, dans la direction des vents dominants, distances insuffisantes pour prendre en compte l'ensemble des dépôts significatifs de métaux lourds au sol. En conséquence, la population concernée ne peut être clairement identifiée et caractérisée. L'importance des émissions diffuses interroge, par ailleurs, sur l'éventuelle prise en compte d'une zone inférieure à 1 km autour de la fonderie.

L'absence de description des expositions potentielles, et notamment des voies d'exposition pertinentes dans le contexte, empêche d'analyser la cohérence entre les stratégies de réduction de ces expositions et les plombémies mesurées. Aucune description des usages des ressources naturelles locales n'est présentée, tant sur la zone « tampon » qu'en dehors (hormis le fait que les scories étaient utilisées depuis fort longtemps pour l'aménagement du paysage). Les voies d'exposition indirectes telles que l'alimentation ne sont pas évoquées et seules l'inhalation et l'ingestion de particules ou de poussières semblent être prises en compte. Les autres voies ont-elles été écartées *a priori* ou bien n'ont-elle jamais été prises en compte ? Enfin, l'exposition professionnelle est connue pour induire des expositions supplémentaires à celles liées au domicile, que ce soit pour les employés résidant dans la zone « tampon » ou les autres. Y a-t-il eu des procédures d'éducation et de recommandations de bonnes pratiques mises en place par les industriels et les autorités locales à l'attention de ces personnes (il semble que seuls les enfants, via l'école, aient été sensibilisés) ?

Enfin, on note que l'article qui emploie au début la terminologie « métaux lourds » cible finalement son propos exclusivement sur le plomb. Il semble que des résultats de mesures soient disponibles pour d'autres métaux (en particulier dans les poussières). En l'absence de connaissance sur les interactions entre

ces éléments, il aurait été judicieux de justifier la non intégration des autres métaux à l'étude.

En conclusion, l'évaluation des stratégies d'action est d'une importance capitale. Trop souvent les travaux s'arrêtent à leur mise en place sans proposer d'emblée un dispositif d'évaluation. Malheureusement, cet article ne relate pas la méthode d'évaluation employée. Il met en lumière l'absence d'analyse scientifique de la

situation, tant sur la définition de la zone d'étude que sur les expositions potentielles de la population et la caractérisation de celle-ci. Il reste une succession de constats laissant une impression d'inachevé dans l'analyse de la cohérence et de l'efficacité des actions. Enfin, l'article révèle les difficultés d'associer l'ensemble des acteurs pour une construction collective d'objectifs à atteindre. Dans le cas présent, chacun a obéi à sa logique. Le résultat ne pouvait alors être que l'échec.