



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



MINISTÈRE DE
L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE
ET DE L'ENVIRONNEMENT

DOCUMENT PUBLIC

***Impact de l'utilisation des métaux lourds
sur la santé et l'environnement
Contribution du BRGM aux commissions nationales***

Étude réalisée dans le cadre des opérations de Service public du BRGM 2000-POL-318
et de la convention MATE-BRGM 30/2000 (étude 9)

D. Darmendrail, S. Roy

juillet 2001
BRGM/RP-51045-FR



Mots clés : Métaux lourds, Utilisation, Impact, Santé, Environnement, Actions 2000-2001.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Darmendrail D., Roy S. (2001) - Impact de l'utilisation des métaux lourds sur la santé et l'environnement. BRGM/RP-51045-FR, 26 p., 2 ann.

© BRGM, 2001, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

A la demande du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) et dans le cadre de la convention annuelle MATE-BRGM 30/2000 (étude 9), le BRGM a apporté sa contribution scientifique et technique à trois commissions nationales mises en place par différentes instances, à savoir :

- le Conseil national de l'Air, initié par la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques (DPPR) du MATE, pour élaborer un avis relatif au cadmium, au mercure et au plomb produits par l'activité industrielle ;
- la « commission » MIQUEL (sénateur du Lot), portant sur les effets des métaux lourds sur l'environnement et la santé (saisine de l'Office Parlementaire d'Évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques par l'Assemblée Nationale) ;
- le groupe de travail « dépistage du saturnisme autour des sites industriels et diagnostic », mis en place par le Ministère de la Santé et l'Institut National de Veille Sanitaire.

Les travaux menés par le BRGM en 2000 et 2001, dans le cadre de ces trois commissions nationales, ont essentiellement porté sur :

- les concentrations naturelles en éléments-traces métalliques dans les sols et les roches, qui constituent une source d'exposition des cibles considérées, la santé humaine et l'environnement ;
- les sources industrielles de ces éléments-traces ;
- les modalités d'investigation et d'analyse des concentrations en ces éléments dans les milieux de transfert et d'exposition ;
- les techniques d'évaluation des risques liés à ces sources ;
- la recherche de sites représentatifs de la situation française en matière de pollution de sols par les éléments étudiés (mercure, plomb, cadmium) ;
- les besoins en matière de recherche dans le domaine « métaux - santé - environnement » (ann. 2).

Sommaire

1. Introduction	7
2. Le Conseil national de l'Air	9
3. Commission Miquel	11
3.1. Cadre de la saisine de l'Office Parlementaire d'évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques.....	11
3.2. Bilan des actions entreprises.....	11
3.3. Recommandations formulées	12
4. Le groupe de travail INVS	13
5. Conclusions	15
Ann. 1 - Auditions, entretiens et visites réalisées au cours de la Commission MIQUEL	17
Ann. 2 - Quelques axes de recherche dans le domaine « Métaux - Santé - Environnement »	23

1. Introduction

Le début de l'année 2000 a vu la mise en place de différents groupes de travail sur cette thématique, en particulier :

- le Conseil national de l'Air, initié par la DPPR ;
- la « commission » sénatoriale MIQUEL (sénateur du Lot) ;
- le groupe de travail « dépistage du saturnisme autour des sites industriels et diagnostic », mis en place par le Ministère de la Santé et l'Institut National de Veille Sanitaire.

L'ensemble des réflexions qui seront entreprises dans ces différents groupes a en commun une évaluation de l'impact des polluants persistants (essentiellement les métaux lourds) sur l'environnement et la santé. Le BRGM a été sollicité par ces différents comités en tant qu'expert scientifique.

Le présent rapport dresse un état des participations du BRGM aux différents groupes de travail entre 2000 et juillet 2001, date à laquelle la plupart de ces groupes de travail ont cessé d'exister.

2. Le Conseil national de l'Air

Un groupe de travail du Conseil national de l'Air a été mis en place en juin 2000, afin d'élaborer un avis relatif au cadmium, au mercure et au plomb produits par l'activité industrielle.

Les travaux entrepris par le BRGM dans le cadre de ce comité national ont été les suivants :

- participation aux réunions plénières du Conseil national de l'Air, sous la présidence de Philippe VESSERON, DPPR ;
- participation aux réunions du sous-groupe n° 1 (13/07/2000, 5/10/2000, 15/11/2000, 09/01/2001) et participation à la rédaction du document final de ce sous-groupe remis au CNA ;
- formulation de remarques sur les recommandations élaborées par les deux autres sous-groupes.

Les travaux ayant été directement entrepris sous la houlette du bureau de la pollution des sols et des pollutions radioactives, on pourra se référer aux comptes-rendus officiels des réunions et aux échanges de courrier et messages électroniques pour apprécier le détail des interventions du BRGM.

L'avis du Conseil national de l'Air a été finalement adopté le 27 février 2001 et remis alors à Madame la Ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. L'ensemble des recommandations concerne :

- les mesures de prévention ;
- l'amélioration des connaissances ;
- la surveillance de l'environnement, notamment à proximité des sites industriels ;
- l'évaluation des effets sanitaires ;
- la gestion du risque sanitaire ;
- la participation et l'information du public.

3. Commission Miquel

3.1. CADRE DE LA SAISINE DE L'OFFICE PARLEMENTAIRE D'ÉVALUATION DES CHOIX SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES

Par courrier en date du 19 mai 1999, le Président de la Commission des Affaires culturelles, familiales et sociales de l'Assemblée Nationale, Jean Le Garrec, saisissait l'Office Parlementaire d'évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques pour mener une mission sur les dangers sur la santé de l'amalgame dentaire liés à la présence de mercure dans l'amalgame.

« Au cours de sa réunion du 12 mai 1999, la commission des Affaires culturelles, familiales et sociales a examiné une proposition de résolution de M. André ASCHIERI visant à créer une commission d'enquête sur les dangers pour la santé des populations des amalgames dentaires à base de mercure et le contrôle de leur utilisation en France (n° 1480).

La commission a approuvé les conclusions de son rapporteur, M. Pascal TERRASSE, tendant au rejet de la proposition de résolution et à la saisine de l'Office Parlementaire d'évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques. C'est pourquoi, en application de l'article 6 ter, V-2° de l'ordonnance du 17 novembre 1958 relative au fonctionnement des assemblées parlementaires, j'ai l'honneur de vous saisir de la question des dangers pour la santé des personnes des amalgames dentaires à base de mercure. ... »

Le Sénateur du Lot, Gérard MIQUEL, fut chargé de mener à bien cette mission. A son initiative, l'étude a été étendue aux effets des métaux lourds (mercure, plomb, cadmium) sur l'environnement et la santé.

3.2. BILAN DES ACTIONS ENTREPRISES

Les travaux entrepris au sein de cette commission MIQUEL ont porté tant sur :

- des auditions d'organismes impliqués dans l'une ou l'autre activité relevant de la saisine parlementaire, dont une du BRGM sur les concentrations en métaux lourds dans les sols et les roches (originelle naturelle des métaux) ;
- des visites de sites pollués considérés comme représentatifs de situations rencontrées en France.

Le détail des auditions et visites est fourni en annexe 1.

3.3. RECOMMANDATIONS FORMULÉES

Le rapport (référéncé n° 2979/Assemblée Nationale, n° 261/Sénat) constitue en premier lieu un élément du débat citoyen. Il met à la portée du grand public des informations techniques et scientifiques sur les métaux lourds permettant d'avoir un panorama assez complet des différents aspects du sujet : depuis le plomb dans l'habitat, le mercure dans les poissons ou dans la bouche des français, le cadmium dans les piles, les plombs de chasse, jusqu'aux métaux lourds dans les boues de stations d'épuration.

Le rapport peut être en second lieu un élément de réflexion des scientifiques, leur permettant d'aborder des sujets connexes à leur domaine de compétence, ainsi que des problèmes de société.

Il a été conçu en troisième lieu comme une aide à la décision pour les responsables politiques, soit en posant des problématiques, soit en proposant des solutions.

Les recommandations formulées portent sur :

- l'amalgame dentaire, en faisant le constat que les deux matériaux existants (amalgame dentaire à mercure et composite) ont leur place dans les modes de traitement des caries ;
- les métaux dans l'environnement, en attirant l'attention du lecteur sur deux points particuliers : le recyclage (en compétition avec l'élimination) à favoriser tout en le contrôlant mieux, l'épandage des boues et le risque de transfert vers la chaîne alimentaire ;
- les métaux lourds et la santé, en pointant le doigt sur les seuils et les cibles à privilégier (populations et sites à risques).

Le rapport conclut par une batterie de recommandations (73 en tout) parmi lesquelles la définition des risques liés aux métaux lourds et leur hiérarchisation, le polissage des amalgames, la substitution des plombs de chasse par des munitions non toxiques, l'audit des modes de contrôle sanitaire des populations, l'archivage d'échantillons de sols témoins, le ciblage des actions sur des populations et des sites à risques.

Le rapport a fait l'objet d'une communication à la presse le 11 avril 2001 et d'une publication officielle le 18 avril dernier.

4. Le groupe de travail INVS

Parallèlement aux précédents groupes de travail, la Direction Générale de la Santé du Ministère de la Santé et l'Institut National de Veille Sanitaire (INVS) ont mis en place un groupe de travail visant à élaborer un guide sur la nécessité (ou non) de réaliser des dépistages du saturnisme chez les personnes vivant autour de sites industriels émetteurs de plomb.

Diverses réunions se sont tenues afin d'atteindre cet objectif (22 février 2000, 6 mars 2000, 24 mai 2000, 14 juin 2000, 4 juillet 2001) tout en testant les versions provisoires du guide sur des exemples concrets, en particulier le site de la fonderie PAMCO, situé à Ponchardon (61).

Hormis les participations aux diverses réunions, le BRGM a été sollicité par les animateurs du groupe de travail pour formuler des avis sur les différentes versions ayant conduit à l'élaboration d'une version considérée comme validée sur le fond lors de la réunion en date du 4 juillet 2001.

Ce document sera rendu public au cours de l'automne prochain après les derniers amendements décidés lors de cette dernière réunion. L'objectif des membres de l'INVS est que ce guide soit transmis rapidement aux services déconcentrés de l'État sous couvert d'une circulaire interministérielle DGS / MATE.

5. Conclusions

Les travaux menés par le BRGM en 2000 et 2001 dans le cadre de ces trois commissions nationales ont essentiellement porté sur :

- les concentrations naturelles en éléments-traces métalliques dans les sols et les roches, qui constituent une source d'exposition des cibles considérées, la santé humaine et l'environnement ;
- les sources industrielles de ces éléments-traces ;
- les modalités d'investigation et d'analyse des concentrations en ces éléments dans les milieux de transfert et d'exposition ;
- les techniques d'évaluation des risques liés à ces sources ;
- la recherche de sites représentatifs de la situation française en matière de pollution de sols par les éléments étudiés (mercure, plomb, cadmium) ;
- les besoins en matière de recherche dans le domaine « métaux - santé - environnement » (ann. 2).

ANNEXE 1

**Auditions, entretiens et visites réalisées
au cours de la Commission MIQUEL**

➤ **Auditions et entretiens**

Philippe	LUCAS	Direction Environnement - Industrie au ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement (MATE) -	<i>Présentation générale - Politique du ministère</i>
Catherine	COURVALLIN	Secrétaire général du Comité de prévention et de précaution, responsable du programme de recherche environnement/santé (MATE)	<i>Premières conclusions du Comité de prévention et de précaution</i>
François	RINGEVAL	Directeur à la Fédération des chambres syndicales des minerais, minéraux industriels et métaux non ferreux	<i>L'industrie des métaux lourds en France</i>
Paolo	FOSSI	Directeur environnement de « Métal Europe »	
André	ASCHIERI	Député des Alpes-Maritimes	<i>La proposition d'une commission d'enquête sur les amalgames dentaires</i>
Robert	REGARD	Président de la Commission de la vigilance et de thérapeutique au Conseil national de l'Ordre des chirurgiens dentistes	<i>L'utilisation du mercure en chirurgie dentaire</i>
F.	HILDEBRAND	Directeur des biomatériaux à l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM) Lille	<i>Les conséquences pour la santé des amalgames dentaires. L'utilisation des métaux lourds en orthopédie et chirurgie</i>
Robert	LU	Médecin hospitalier, auteur d'un mémoire sur <i>Les amalgames dentaires</i>	<i>Les amalgames dentaires, enjeu de santé publique</i>
Jacques	LABEYRIE	Directeur scientifique de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)	<i>Travaux de l'ADEME sur les métaux lourds</i>
Ignace	SALPETEUR	BRGM - Service des ressources minérales	<i>L'origine naturelle des métaux lourds</i>
Benoît	BIED-CHARRETON	Président de la Chambre syndicale du plomb	<i>Les industriels du plomb et les normes environnementales</i>
André	Van der HEYDEN	Président de la Chambre syndicale du zinc et du cadmium (Belgique)	<i>Les industriels du cadmium et les normes environnementales</i>
Gérard	MOULET	Délégué général du Syndicat des halogènes et dérivés (SHD)	<i>L'utilisation du mercure dans l'industrie des halogènes</i>
Michel	MONZAIN	Directeur technique du SHD	
Tiphaine	DAUBERT	Service juridique de l'Union des Industries Chimiques (UIC)	

Michel	JOLY	Directeur des Affaires techniques et réglementaires à la Fédération des industries de peintures, encres et colles (FIPEC)	<i>L'utilisation du plomb et des métaux lourds dans les peintures</i>
Dominique	BILLEBEAUD	Directeur technique de l'Union française des industries pétrolières (UFIP)	<i>Les métaux lourds dans l'essence et les fuels</i>
Jean	DESCAMPS	Président des associations interprofessionnelles du plomb et du cadmium	<i>Les industriels du plomb et du cadmium et les normes environnementales</i>
Emmanuel	BEAUREPAIRE	Secrétaire général de l'Association européenne des piles et accumulateurs portables	<i>Le recyclage des accumulateurs portables</i>
Paul-Henri	BOURRELIER	Ingénieur général des mines, coordonnateur, à l'Académie des sciences, du rapport sur <i>La contamination des sols par les éléments en trace</i>	<i>Présentation des métaux lourds et contamination des sols par les éléments en trace</i>
Pierre	COLON	Professeur à la faculté dentaire	<i>Amalgames et composites : les pratiques des chirurgiens-dentistes</i>
Rémy	BOUSCAREN	Directeur du Centre Interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (CITEPA)	<i>L'inventaire des émissions atmosphériques des métaux lourds</i>
Bernard	BAUDOT	Directeur de l'Eau	<i>Présentation générale : le MATE et la politique de l'eau</i>
Christophe	CHASSANDE	Chef du bureau « Gestion des eaux », au Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement (MATE)	<i>Les boues des stations d'épuration</i>
Monique	CHOTARD	Directrice générale du Centre d'information sur l'eau	<i>Le plomb dans l'eau potable</i>
M.	GARNIER	Professeur de toxicologie	
Jean	CORDONNIER	Pôle eau potable, Lyonnaise des eaux	
Jean	ROSSI	Délégué général du Syndicat professionnel des distributeurs d'eau (SPDE)	<i>Les boues des stations d'épuration et les métaux lourds</i>
Dominique	OLIVIER	Directeur technique, Générale des Eaux	
Hervé	LABAQUERE	Ingénieur en chef, Lyonnaise des Eaux	
Monique	CHOTARD	Directrice générale du Centre d'information sur l'eau	
François	ENGUEHARD	Centre de recherche sur les déchets de Vivendi (CREED)	<i>L'incinération et le traitement des métaux lourds</i>

Jean-Marie	HAGUENAUER, et ses collaborateurs	Directeur du Laboratoire de Toxicologie, Faculté de Médecine de Lille,	<i>Les transferts des métaux lourds chez les animaux</i> <i>Les transferts des métaux lourds chez l'homme</i> <i>Les effets socio-économiques des pollutions aux métaux lourds</i>
Pierre	LEROY	Président de la Commission « Corrosion » de l'Association générale des techniciens hygiénistes municipaux (AGHTM), Directeur du Centre de recherche et de contrôle des eaux de Paris (CRECEP)	<i>Le contrôle de la qualité des eaux</i>
Marcelle	DELOUR	Médecin chef de PMI, Direction de l'action sociale, de l'enfance et de la santé, Sous-direction de la petite enfance, Service de la protection maternelle et infantile	<i>Les intoxications à la peinture au plomb : suivi sanitaire des enfants</i>
Fabien	SQUINAZI	Directeur du Laboratoire d'hygiène de la Ville de Paris	<i>Les intoxications à la peinture au plomb : mesures du plomb dans les peintures</i>
Claude	LAMBRÉ	Responsable d'unité à la Direction de l'évaluation des risques nutritionnels et sanitaires, Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA)	<i>Les métaux lourds dans l'alimentation</i>
Claude	ROUSSEAU	Directeur des services vétérinaires de Picardie	<i>Pollutions accidentelles : point sur l'intoxication de Vimeux</i>
Michel	JOUAN	Ingénieur responsable du département santé et environnement, Institut national de veille sanitaire	<i>Les travaux de l'Institut national de veille sanitaire sur la pollution environnementale</i>
Céline	LEGOUT	Ingénieur du génie sanitaire, Direction régionale des affaires sanitaires et sociales d'Ile-de-France	<i>Bilan des intoxications au plomb dans la région Ile-de-France</i>
Dominique	SALAMANIA-DEJOUR	Médecin inspecteur à la DDASS	<i>Le saturnisme en Ile-de-France</i>
Denis	DUMONT	Chef du service régional de l'environnement industriel, Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE Picardie)	<i>Les boues résiduelles en agriculture : expérience de la Somme</i>

Guy	HUEL	Directeur de recherche - Unité 472 - INSERM	<i>L'évaluation de l'imprégnation de la population française aux métaux lourds</i>
Jean-Claude	GHISLAIN	Directeur de l'évaluation des dispositifs de santé, à l'agence française de sécurité sanitaire des produits de santé	<i>Les thermomètres au mercure</i>
Claude	AMIARD-TRIQUET	Directeur de recherche au CNRS, Directeur du service d'éco-oxicologie à l'ISOMER, Institut des substances et organismes de la Mer - Nantes	<i>Les métaux lourds en milieu marin</i>
Christelle	DEHAINE	Responsable du SUBRA - Service d'utilisation des boues résiduelles en agriculture de la Somme	<i>Les industriels d'agro-alimentaire et l'épandage des boues</i>
Philippe	KEARNEY	Chef de bureau - Direction générale des douanes et des droits indirects	<i>Le contrôle sanitaire des importations de produits alimentaires</i>
Éric	HEISEL	Responsable environnement - Centre technique du bois et de l'ameublement	<i>Les éléments en trace dans les bois et parcs à jeux</i>
Jean-Yves	MONDAIN MONVAL	Collaborateur du Directeur de l'Office national de la chasse	<i>Les plombs de chasse</i>
René	DUMAIL	Chargé de mission SARP Industrie - AGHTM	<i>Les déchets mercuriels</i>
Michael	DUBOW	Département de microbiologie et immunologie - Université McGill	<i>La recherche des gènes sensibles aux pollutions</i>

➤ **Visites**

Juin 2000	Visite de l'usine de l'Institut national de l'Environnement industriel et des risques (INERIS) à Verneuil-en-Halatte (Oise).
Octobre 2000	Visite du BRGM et de la DRIRE Centre à Orléans et de la STCM (Société de Retraitement du Plomb) à Bazoches-Les-Gallerandes (Loiret).
Novembre 2000	Visite du site de Vieille-Montagne en Aveyron.

ANNEXE 2

Quelques axes de recherche dans le domaine « Métaux - Santé - Environnement »

par Dominique DARMENDRAIL
Chef du Service Environnement et Procédés Industriels du BRGM
Membre du comité de pilotage

La démarche d'évaluation des risques qui sous-tend l'ensemble des actions en cours est une méthode d'analyse structurée où les éléments d'information sont collectés, ordonnés, évalués afin de quantifier le risque d'une manière transparente et de permettre au gestionnaire d'agir avec la meilleure lisibilité possible. Elle permet de prendre en *considération les nombreuses incertitudes scientifiques actuelles afin d'en tenir compte* dans le processus décisionnaire. Cependant, une amélioration des connaissances scientifiques et techniques au moyen de programmes de recherche est souhaitable afin de limiter certains champs d'incertitude.

Ainsi, certaines thématiques scientifiques ont été identifiées tant dans le domaine de la connaissance des sources de contamination que dans celui des processus de transfert des polluants dans les différents compartiments environnementaux ou des impacts sur les cibles, en particulier la santé humaine, mais aussi les écosystèmes.

Connaissance des sources de contamination

Il conviendrait de développer les travaux de recherche en toxicologie sur les polluants dont la toxicité aiguë ou chronique est importante et constitue de fait une priorité. La prédiction des effets sur le long terme, particulièrement importants dans le cas des pollutions par des éléments métalliques tels que le plomb, le mercure ou l'arsenic qui s'accumulent dans les sols et la chaîne alimentaire, reste du ressort de la recherche fondamentale. Des approches analyses de cycle de vie de ces substances devraient être développées de même que des méthodes normées d'estimation fiable du potentiel polluant de déchets et de sols.

Connaissance des transferts de polluants

La caractérisation, la quantification et la modélisation des mécanismes de transfert des polluants, notamment des éléments métalliques, sont des voies importantes de recherche à développer. Ceci passe par une meilleure connaissance des capacités de mobilisation de ces produits dans l'environnement et de leur biodisponibilité. Une meilleure compréhension des différents processus de transfert permettrait une adaptation des techniques de réhabilitation visant à limiter les risques, voire à rendre admissible certains processus naturels en tant que techniques "soft", telles que l'atténuation naturelle ou la gestion des panaches de pollution dans les nappes.

Connaissance des impacts sur les cibles

Des études sanitaires (études toxicologiques, études d'expositions basées sur les modes de vie des populations, enquêtes épidémiologiques...) devraient être lancées pour apprécier les effets sanitaires de la pollution des sols par les métaux lourds et l'éventuel besoin de suivi des populations exposées. Les zones de contaminations naturelles et/ou de pollutions anthropiques avérées pourraient servir d'aires pilotes. Ainsi, les effets de mélanges de pollutions (pouvant causer des accroissements ou des diminutions de risques) pourraient être étudiés. La protection des populations passe par une approche intégrée des expositions.

Outils à développer

Le développement de nouvelles techniques d'investigation, rapides et fiables, des sols pollués par des substances dangereuses permettrait d'étendre le champ d'évaluation des expositions des populations à ces produits.

De plus, la prise en considération des problèmes sociaux et économiques associés à ces expositions doit être intégrée aux projets actuels. Les compléments apportés par l'analyse du cycle de vie lors de la mise sur le marché de certains produits ou de certaines techniques de recyclage ou de réhabilitation de sites pollués pourraient s'avérer une piste intéressante.

La mise en place de programmes de recherche dans ces domaines nécessite que les pouvoirs publics se dotent de moyens de coordination et fédération des équipes scientifiques multidisciplinaires nécessaires à la compréhension des processus touchant à ce domaine afin que la recherche française sur cette thématique ait un affichage plus cohérent. Ceci passe par le lancement de programmes nationaux de recherche, et la création d'organisations et de réseaux de type Groupements d'Intérêts Scientifiques. Il convient également d'étendre et de développer les partenariats européens et internationaux (parfois déjà existants -ex. : réseau CLARINET- Contaminated Land risk network) afin de mener de façon plus efficace et concertée ces recherches.

A cette fin, la poursuite de la stratégie en matière de sites ateliers pilotes à l'échelle nationale ou internationale devrait être encouragée.

