



TECHNOLOGIES *Saint-Laurent*

RÉSUMÉ

La compagnie PPG Canada inc., dans le cadre du plan de restauration de son site industriel de Beauharnois (Québec), a développé et démontré l'application d'un procédé de traitement des sols contaminés par du mercure. Ce procédé, utilisant les technologies de séparation gravimétrique et de flottation, a été développé en collaboration avec la firme Biogénie SRDC inc., et le projet a été réalisé à l'été 1992.

Durant cette période, le procédé a permis de récupérer 1350 kg de mercure visible qui étaient présents dans les 5000 m³ de sol traité, ne laissant ainsi qu'une concentration résiduelle de mercure inférieure à 900 mg/kg de sol traité, et ce, à un coût de 211 \$ le mètre cube.



PLAN D'ACTION SAINT-LAURENT



Environnement
Canada

Conservation et
Protection

Centre Saint-Laurent

Environment
Canada

Conservation and
Protection

St. Lawrence Centre



SOLS CONTAMINÉS

DÉMONSTRATION D'UNE UNITÉ PILOTE DE TRAITEMENT DES SOLS CONTAMINÉS PAR DU MERCURE



POINTS SAILLANTS

- **Technologie**
 - Procédé de séparation solide-liquide par gravimétrie et flottation.
 - Assemblage modulaire permettant son transport rapide d'un site à l'autre.
 - Recirculation des eaux de procédé.
- **Environnement**
 - Élimination du mercure visible dans les sols contaminés.
 - Concentration résiduelle de mercure inférieure à 900 mg/kg dans le sol à enfouir.
 - Recyclage du mercure récupéré.
- **Économie**
 - Coûts de traitement du sol et de restauration du site d'environ 200 \$ le mètre cube.



BIOGÉNIE.

OBJECTIFS DU PROJET

Le projet avait pour objectifs de concevoir, mettre au point et démontrer l'efficacité d'une unité pilote de traitement des sols contaminés par du mercure, et plus spécifiquement :

1. Récupérer en moyenne 95 % du mercure visible présent dans le sol.
2. Réduire la teneur résiduelle en mercure à un niveau inférieur à 1000 mg/kg de sol traité dans 95 % des cas.
3. Permettre la recirculation de l'eau utilisée dans le traitement.
4. Offrir une technologie transportable.
5. Évaluer les coûts de traitement.

PHASES

- I Collecte de données et pré-pilotage.
- II Réalisation des plans et devis d'une unité pilote de traitement des sols contaminés par du mercure.
- III Mise en route, optimisation et opération de l'unité pilote dans le but de vérifier l'efficacité du procédé.

PROBLÉMATIQUE

L'usine de PPG Canada inc., à Beauharnois, a utilisé entre 1948 et 1990, un procédé d'électrolyse à base de cathodes au mercure pour la fabrication de chlore. Une contamination importante du sol par le mercure, principalement sous forme métallique (Hg), a été observée. Le contact éventuel du mercure avec certaines bactéries présentes dans la nature pourrait provoquer sa transformation en méthyl-mercure, forme accumulable dans la chaîne alimentaire et toxique pour l'homme.

Les coûts de restauration du site contaminé étant élevés et les technologies adaptées à ce type de contamination, quasi-inexistantes, PPG a réalisé en collaboration avec la firme Biogénie SRDC inc. de Québec, un projet de développement et de démonstration d'un procédé de traitement des sols contaminés. L'objectif recherché était de permettre l'élimination du mercure métallique visible contenu dans ces sols, avant enfouissement dans des cellules à double membrane, et de minimiser ainsi, à long terme, les risques d'une contamination des eaux souterraines.

TECHNOLOGIE

Le procédé développé par la firme Biogénie SRDC inc. emploie des équipements standard utilisés dans l'industrie minière et comporte trois étapes principales :

- **La préparation du sol :** elle sert à préparer le sol pour permettre la libération du mercure et l'élimination, par tamisage, des particules de diamètre supérieur à 1 mm.
- **Le traitement du sol :** il permet de séparer les gouttelettes de mercure dans des hydrocyclones et de les concentrer par flottation.
- **La déshydratation du sol :** elle comprend la floculation de la partie argileuse du sol à l'aide d'un polymère et sa filtration à l'aide d'un filtre-pressé.



RÉSULTATS

Enlèvement du mercure visible

L'unité pilote d'une capacité de 2,5 m³/h a permis de récupérer tout le mercure visible contenu dans les 5000 m³ de sol traité. Au total, 1350 kg de mercure visible ont été récupérés soit sous forme liquide ou de concentré.

Bilan massique du mercure total

Un bilan massique, basé sur 320 heures d'opération de l'unité pilote, a été réalisé en traitant 1100 m³

de sol contaminé par du mercure visible.

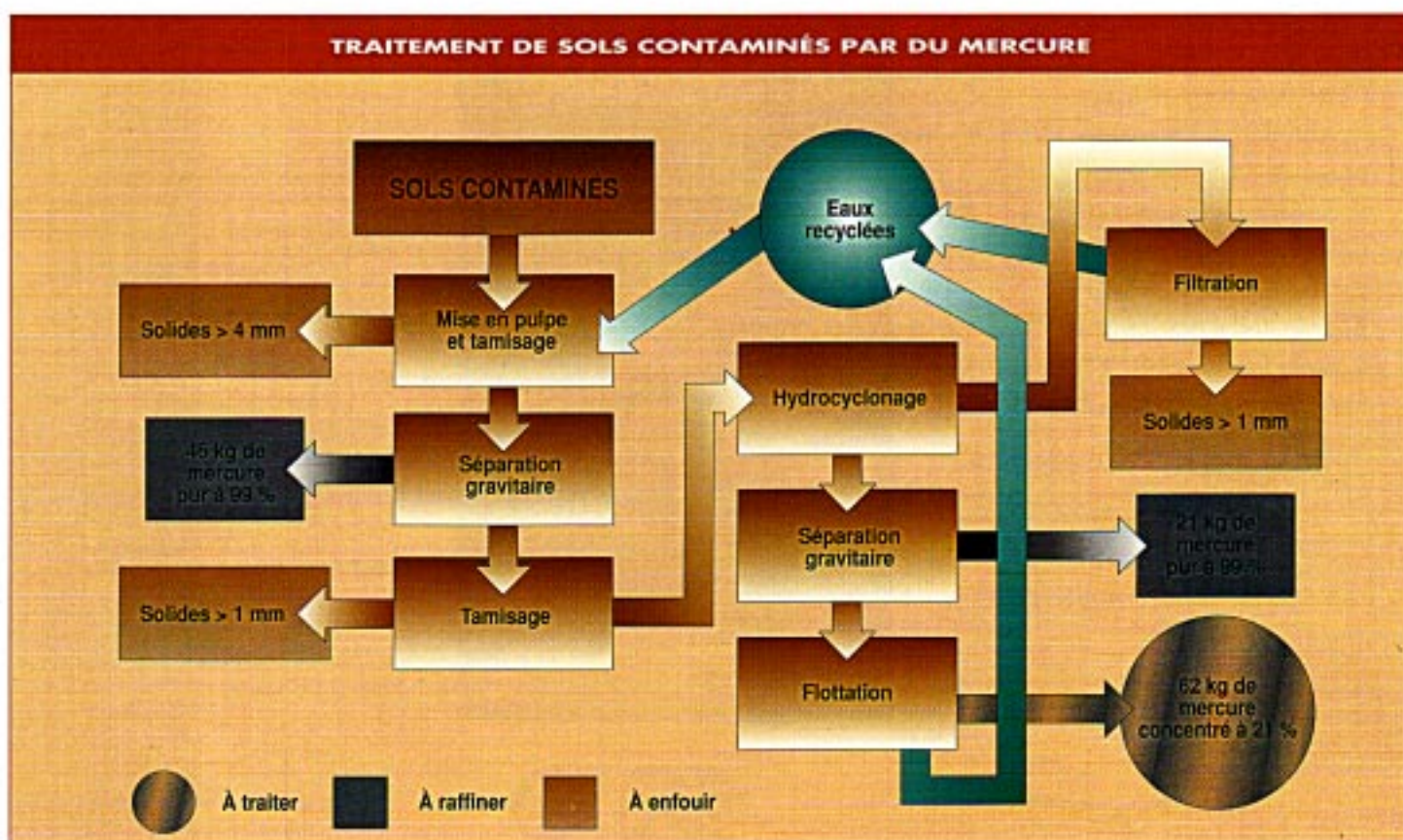
Durant cette période, l'unité de traitement a pu récupérer 24,8 % du mercure contenu dans le sol, soit 129 kg. De cette quantité, 67 kg étaient du mercure métallique liquide pur (> 99 %), qui ont été récupérés et expédiés dans un centre spécialisé de recyclage. Les 62 autres kilos étaient du mercure concentré à 21 %, obtenu par flottation, dont le traitement ultérieur reste à déterminer.

Le mercure résiduel dans le sol traité se retrouve sous la forme de sulfures (HgS) et de gouttelettes de liquide métallique (Hg), dont la concentration moyenne est de 624 mg/kg; dans 95 % des cas, elle est inférieure à 900 mg/kg.

À la fin du traitement, les particules solides, libres de mercure visible, sont déposées dans une cellule d'enfouissement sécuritaire sur les terrains de l'usine de PPG à Beauharnois.

Coût du traitement

Dans la situation particulière de l'usine de PPG, le coût du traitement du sol a été évalué à 211 \$ le mètre cube pour une unité d'une capacité de 2,5 m³/h et un volume minimal de 25 000 m³ de sol. Ce coût inclut les frais d'ingénierie et de développement (43 \$/m³), les équipements et l'installation (48 \$/m³), ainsi que les coûts associés à l'opération du procédé et à l'enfouissement dans une cellule à double membrane (120 \$/m³).



POTENTIEL ET LIMITES

Potentiel

Le procédé de traitement de sol contaminé par du mercure permet de récupérer et recycler du mercure qui, autrement, aurait été placé dans des cellules d'enfouissement. Ce procédé présente un bon potentiel d'utilisation comme traitement pour l'élimination de métaux lourds indésirables, préalable à d'autres traitements tels que la biodégradation ou l'extraction chimique.

De plus, il est constitué d'un assemblage modulaire d'unités de traitement qui a l'avantage de pouvoir être transporté sur un nouveau site à l'intérieur d'un délai de trois semaines.



Limites

La nature des sols contaminés, notamment les sols argileux, et le diamètre des gouttes de mercure métallique sont des facteurs limitants du rendement du procédé qui peuvent influencer les coûts, surtout si on doit augmenter la complexité du traitement à effectuer. De plus, le coût du raffinage du mercure qui est récupéré pour fin de recyclage doit être prévu et ajouté au coût du procédé.

INFORMATIONS

Cette fiche a été rédigée à partir des résultats d'un projet de développement et de démonstration technologique réalisé par la compagnie PPG Canada inc., en collaboration avec la firme Biogénie SRDC inc. Le projet a reçu un soutien financier du Centre Saint-Laurent.

Pour plus d'informations, s'adresser à :

Ronald Zaloum, ing., Ph.D.
Direction Développement
technologique
Centre Saint-Laurent
Environnement Canada
Tél. : (514) 283-4252

Denis Faucher, ing.
Technologie et environnement
PPG Canada inc.
Tél. : (514) 429-4641

Jean-Luc Sansregret, M.Sc.
Guy Thibault, ing., M.Sc.
Biogénie SRDC inc.
Spécialistes en Environnement
Tél. : (418) 653-4422

Les fiches d'information Technologies Saint-Laurent sont destinées aux entreprises, industries, organismes et personnes qui s'intéressent aux nouvelles technologies environnementales. Elles sont produites par la direction Développement technologique du Centre Saint-Laurent, Environnement Canada, dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent. Elles servent à diffuser les résultats obtenus lors des projets de développement et de démonstration technologiques réalisés dans les quatre secteurs suivants : eaux usées industrielles, sols contaminés, déchets dangereux et sédiments contaminés.

Vous pouvez obtenir gratuitement les fiches en vous adressant à :

CENTRE SAINT-LAURENT
Conservation et Protection
Environnement Canada
105, rue McGill, 4^e étage
Montréal (Québec) H2Y 2E7
Tél. : (514) 283-7000

Production :
Claire Marier, M. Sc., M.B.A.

Rédaction :
Daniel Côté, B.Sc.

Révision du texte :
Michèle Létienne-Prévost

Réalisation graphique :
Marcel Champagne
Communications Le Sceau inc.

Impression :
Boulianger inc.

Publié avec l'autorisation du
ministre de l'Environnement
© Ministre des
Approvisionnements et Services
Canada, 1993

Septembre 1993

Also available under the title:
*Demonstration of a Pilot Unit to
Treat Mercury-Contaminated
Soil.*

