



Évaluation des approvisionnements principaux et secondaires en mercure au Mexique Avril 2013

RÉSUMÉ

Ce rapport a pour objectifs l'évaluation au Mexique des approvisionnements principaux et secondaires en mercure pouvant provenir de différentes sources; l'évaluation de la rentabilité économique et de la faisabilité technologique de l'extraction des réserves de mercure détectées et l'analyse de la probabilité pour le Mexique de devenir une source involontaire, mais importante d'approvisionnement mondial en mercure après son interdiction aux États-Unis en 2013 et dans l'Union européenne en 2011.

Cette information peut également être utile pour orienter les décisions du gouvernement en lien avec l'instrument juridiquement contraignant sur le mercure du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE).

Production principale

La présence naturelle de mercure dans les minéraux au Mexique est importante. Le contenu moyen de mercure trouvé dans les gisements miniers du Mexique se situe entre 0,33 et 10 pour cent. La plus grande part de ces réserves se trouve dans les États de Zacatecas, Querétaro, San Luis Potosí, Durango et Guerrero.

Selon l'information fournie par le *Secretaría de Economía* (ministère de l'Économie), 314 mines de mercure ont été signalées en 2010. En 1968, la *Comisión de Fomento Minero* (Commission de développement minier) a déclaré l'existence de 1 119 projets d'extraction de mercure. Ces deux sources ont été consultées pour déterminer le statut physique et juridique de chaque mine, sa situation actuelle (épuisée ou productive) et l'identité de l'exploitant.

La production primaire de mercure au Mexique a officiellement débuté en 1840. Selon les données historiques et officielles, la production mexicaine de mercure entre 1840 et 1994 est estimée à 35 555 tonnes métriques, dont la moyenne annuelle se chiffre à 229 tonnes. Les années de production record ont été : 1942, avec 1 117 tonnes métriques et 1955, avec 1 030 tonnes métriques,

alors que 1994 représente la dernière année de production et celle du plus faible rendement, estimé à 11 tonnes.

Il n'existe pas d'inventaire approximatif des réserves de mercure pour tout le Mexique. La mauvaise tenue des registres peut s'expliquer en partie par le manque d'importance accordée à l'extraction du mercure comparativement à l'intérêt porté à d'autres métaux comme l'or, l'argent et le cuivre et aussi l'importante fluctuation de la demande en mercure (particulièrement au cours des 30 dernières années), dont le prix était souvent trop bas pour justifier les coûts d'investissement de son exploration. L'investissement serait plus rentable s'il était destiné à des métaux de plus grande valeur. On sait toutefois que les gisements de mercure les plus riches se trouvent dans des sites des États du centre du Mexique, tels que Nuevo Mercurio dans Zacatecas, Sierra Gorda dans Querétaro et High Plateau dans San Luis Potosí.

L'information officielle étudiée ici indique qu'il existe une réserve potentielle de 42 000 tonnes métriques de mercure dans quatre mines situées dans les États de Zacatecas, Querétaro et Mexico (voir **Tableau 2-6**). Toutefois, comme plus de 300 mines ont été déclarées depuis, une estimation plus complète serait requise pour évaluer le total des réserves de mercure du Mexique.

Production primaire informelle

Même s'il n'existe pas d'information officielle sur la production formelle ou informelle de mercure¹ depuis 1994 (à la fin de la production officielle), une estimation provisoire de production informelle d'environ 38 tonnes de mercure pour la période allant 2007 à 2009 peut être établie en tenant compte des sources suivantes :

- Les statistiques douanières indiquant que les exportations de mercure du Mexique dépassent les données recueillies par les statistiques officielles sur les quantités de mercure produites et importées;
- Les rapports de journalistes concernant la production informelle de mercure dans les États de Querétaro et Zacatecas;
- Les publicités commerciales pour la vente de mercure sur le Web (voir **Section 5.2**).

La production secondaire à partir de déchets (résidus) provenant d'anciennes activités minières

¹ L'exploitation minière « informelle » et ses activités connexes désignent celles qui sont exercées sans la reconnaissance officielle du gouvernement. Elles peuvent être ou non illégales, mais elles ne sont probablement pas « comptabilisées ». L'exploitation « informelle » diffère de la production « artisanale » qui se caractérise uniquement par sa production à petite échelle.

Le Mexique possède d'importantes réserves de mercure secondaire dues à l'inefficacité du procédé d'amalgamation de l'argent utilisé pour la production de ce métal durant les périodes coloniales et postcoloniales (de 1545 à 1900). On estime qu'environ 73 000 tonnes de mercure ont été rejetées dans le sol et les cours d'eau. De plus, il resterait d'importantes quantités d'argent et de mercure, ainsi que de petites quantités d'or, dans les déchets (résidus) résultant de ces activités minières.

On estime aussi qu'environ 196 000 tonnes de mercure (Hg) ont été relâchées dans l'atmosphère durant les périodes déjà mentionnées. Ce chiffre est tiré du calcul d'approximativement 93 000 tonnes d'argent (voir **Tableau 3-5**) dont la production requiert environ 2,1 kg de mercure par kilogramme d'argent avec le procédé d'amalgamation. L'amalgamation a été remplacée par la technique de cyanuration pour la production de l'argent entre 1900 et 1920.²

Au cours des 100 dernières années, la production secondaire d'argent et de mercure à partir de résidus miniers a été recensée dans les États de Hidalgo, de San Luis Potosí et particulièrement dans celui de Zacatecas, où l'estimation est d'environ 2 000 tonnes de mercure recyclées grâce au procédé de lixiviation (voir **Section 3.4**).

La production secondaire actuelle aux deux usines de recyclage de Zacatecas s'élève à environ 24 tonnes par année. L'augmentation de l'actuel niveau de production de ces usines dépend toutefois de la disponibilité de résidus contenant de l'argent et du mercure, du contenu en mercure de ces résidus, ainsi que des prix et de la demande pour l'argent et le mercure. La capacité de production combinée de ces deux usines est estimée à environ 45 tonnes par année.

Il est difficile d'estimer quel pourcentage des 73 000 tonnes de mercure que renferment les sols mexicains (des résidus dont l'origine remonte aux périodes coloniales et postcoloniales) peut encore être récupéré pour les raisons suivantes :

- Les résidus sont maintenant recouverts par le développement urbain dans un bon nombre de ces sites;
- Les lieux géographiques et physiques des résidus et la distance qui les sépare des usines de recyclage peuvent limiter la viabilité économique de la récupération des métaux précieux et du mercure;
- L'érosion et la dispersion des résidus au long des années diminuent les quantités d'argent et de mercure par tonne, émoussant ainsi la rentabilité des efforts de récupération;
- Les prix internationaux de l'argent, de l'or et du mercure déterminent si l'activité de recyclage est réalisable et rentable.

² Connue également sous le nom de procédé MacArthur-Forrest, cette technique requiert l'utilisation de solutions aqueuses de cyanure de sodium et de la présence d'oxygène pour dissoudre l'or durant les étapes de préparation et de récupération.

Toutefois, les réserves de mercure du seul État de Zacatecas (qui a produit environ le tiers de tout l'argent extrait au Mexique et possède une longue tradition dans le recyclage de résidus) sont estimées entre 7 000 et 14 000 tonnes (voir **Tableau 3-7**).

Il est difficile de déterminer, pour toutes les raisons déjà mentionnées, combien de temps dureront les activités de recyclage de résidus miniers dans l'État de Zacatecas ou si elles s'étendront ailleurs où le procédé d'amalgamation a été utilisé, comme dans les États de Hidalgo, Guanajuato ou Chihuahua.

Les réserves de mercure chloralcali

Des réserves d'environ 265 tonnes de mercure chloralcali seront disponibles lorsque les deux dernières usines de chloralcali produisant du chlore et de la soude caustique (hydroxyde de sodium) se convertiront à la technologie sans mercure (voir **Tableau 4-1**).

Le mercure sous-produit dans le secteur de la métallurgie

Il n'existe aucune information sur la quantité de mercure récupérée dans les différents procédés métallurgiques. On estime toutefois à environ huit tonnes la quantité de mercure sous-produit de ce secteur qui pourraient être récupérée et offerte sur le marché. Cette quantité a été calculée à partir de la méthodologie recommandée dans l'*Outil d'identification et de quantification des rejets de mercure* du PNUE, sur la base des données de 2004 sur les émissions nationales provenant de l'*Inventario Nacional de Liberaciones de Mercurio, 2004* (voir **Tableau 4-2**).

Projection de production secondaire tirée des programmes de collecte et recyclage

Actuellement, le Mexique ne produit pas de mercure secondaire à partir de produits mis aux rebuts et contenant du mercure. Une évaluation préliminaire estime que, dans l'hypothèse de programmes efficaces de collecte et de recyclage dans les secteurs de la santé et de l'électronique ayant un taux de récupération de 50 pour cent, environ sept tonnes de mercure par année pourraient être tirées des activités de recyclage pour 2012-2013 (voir **Tableau 4-3**).

Il est important de noter que les futures activités de recyclage au Mexique sont déterminées par des facteurs différents de ceux des pays développés comme les États-Unis, où le recyclage du mercure durant les dix dernières années a compté sur deux sources de financement :

- Les frais que les fabricants de produits contenant du mercure doivent déboursier pour le recyclage des produits périmés;
- La possibilité de vente du mercure récupéré sur le marché international.

Au Mexique, le recyclage des produits périmés contenant du mercure est confronté aux défis suivants :

- L’approvisionnement en mercure des services de recyclage peut être touché par le manque d’investisseurs disposés à engager d’importantes sommes dans une entreprise de recyclage de mercure;
- Il ne sera pas facile à l’avenir pour les recycleurs de vendre le mercure récupéré dans le cas où de nouvelles restrictions internationales sur l’utilisation et l’exportation entreraient en vigueur; les recycleurs (ou les clients) devront plutôt payer pour les coûts de confinement ou de stabilisation.

Futur scénario possible

L’information recueillie dans ce rapport suggère que le Mexique répond aux conditions latentes de substitution des États-Unis dans l’exportation de mercure³ (du moins dans la région de l’Amérique latine) lorsque l’interdiction d’exportation entrera en vigueur aux États-Unis en 2013. À savoir :

- La production primaire et secondaire du Mexique, basée sur les résultats des décennies précédentes, pourrait s’élever de 24 tonnes à environ 450 tonnes par année, avec la possibilité de la dupliquer dans un futur immédiat;
- Dans le contexte international, il est important de considérer que deux kilos de mercure, au prix international du marché de 84,13 USD⁴, peuvent amalgamer un kilo d’or, qui rapportera 43 564,00 USD⁵. La hausse du prix de l’or accroît la demande de mercure des pays où ont lieu des activités d’exploitation aurifère artisanales et à petite échelle, qui pourrait à son tour conduire le Mexique à exploiter sa capacité de production et d’exportation du mercure. Cette question est complexe et devrait être analysée par tous les secteurs et individus intéressés.

Réserves possibles de mercure primaire et secondaire (Hg) au Mexique		
	Tonnes métriques	Taux de fiabilité*

³ Selon le *Minerals Yearbook* de l’USGS 2010 (parution anticipée), l’exportation des États-Unis durant 2007, 2008, 2009 et 2010 a été de 84, 732, 753 et 500 tonnes, respectivement, pour une moyenne annuelle de 517 tonnes (USGS 2010, p. 102, disponible sur : <<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/mercury/myb1-2010-mercu.pdf>>); alors que la production mexicaine pour la période 1988, 1989, 1990 et 1991 (lorsque la demande en mercure a commencé à décliner) a été de 345, 651, 735 et 340 tonnes, respectivement, pour une moyenne annuelle de 518 tonnes (voir **Tableau 2-4** de ce rapport).

⁴ Selon les prix de 2011, un flacon = 1 450,00 USD/34,47 kg/flacon = 42,065 USD/kg. Source : <<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/mercury/mcs-2011-mercu.pdf>>.

⁵ Selon les prix du 4 février 2011, une once Troy (31,106 grammes) = 1 355,00 USD = 43,564 USD/gramme x 1 000 grammes = 43,564 USD/kg. Source : <<http://www.gold.org/investment/statistics/prices/>>.

Réserves probables d'Hg primaire	42 000	Moyen
Réserves d'Hg secondaires des résidus miniers	7 000–14 000	Moyen
Réserves de mercure chloralcali	265	Élevé
Mercure sous-produit du secteur de la métallurgie	8	Faible
Production secondaire des programmes de recyclage de produits	14	Faible
Total	49 287–56 287	

Nota : L'offre de ces quantités sur le marché international dépendra en grande partie des conditions du marché mondial d'Hg comparativement aux coûts d'extraction et à la faisabilité technologique.

*Voir la clause de non-responsabilité dans la section précédente de ce rapport.

Recommandations présentées dans ce rapport

- Élaborer et proposer une stratégie dans un effort conjoint avec d'autres entités compétentes telles que le *Secretaría de Economía* (ministère de l'Économie), le Semarnat et d'autres secteurs gouvernementaux et industriels, en mettant l'accent sur l'évaluation des perspectives actuelles et futures de la production de mercure. Elle devrait, entre autres questions, comprendre une étude socio-économique des collectivités qui vivent de l'extraction informelle des États de Querétaro et Zacatecas.
- Définir un cadre réglementaire particulier sur le mercure basé sur les réglementations actuelles en matière d'environnement, de santé et d'économie. Ce cadre de travail doit tenir compte des questions suivantes : l'interdiction de la production de mercure primaire; la promotion d'initiatives de récupération des produits contenant du mercure; le contrôle de la production de mercure comme sous-produit et le stockage à long terme du mercure élémentaire et des déchets contenant du mercure.
- Trouver les ressources financières (de sources nationales et peut-être internationales) pour la mise en œuvre d'une collecte de mercure satisfaisante à l'échelle nationale et d'un programme de retrait, comprenant le stockage à long terme et les technologies de stabilisation du mercure.
- Élaborer et mettre en place une stratégie pour l'élimination continue du mercure dans les produits et les procédés, étant donné que les programmes de recyclage s'étendront sur une période de temps indéterminée.
- Mettre en place un mécanisme de surveillance des importations et exportations actuelles de mercure et de produits contenant du mercure, y compris les composés de mercure, dans un effort conjoint avec les autorités douanières.
- Promouvoir une (des) réunion(s) nationale(s) avec tous les secteurs clés et les parties intéressées. Fixer comme objectifs de départ la diffusion d'information relative aux questions liées au mercure; faciliter la communication; consacrer des ressources et des

efforts communs pour éviter l'utilisation et les rejets de mercure et rédiger et présenter un projet de plan d'action national sur le mercure.

- Encourager la tenue d'un atelier multinational comptant parmi ses objectifs la préparation et la présentation d'une proposition de projet multilatéral qui conçoive une période de transition écologique visant à éviter le mouvement de mercure entre les pays, avec l'appui de la Commission de coopération environnementale (CCE) et du PNUE, en vue de faire avancer le Mexique dans ses engagements envers les initiatives internationales telles que le Programme sur le mercure du PNUE et le Plan d'action régional nord-américain sur le mercure (voir **Section 1.5.1**) de la CCE.
- Évaluer l'étendue des activités d'extraction artisanales d'or au Mexique, si elles sont présentes, ainsi que les quantités de mercure utilisées.

Mise à jour de 2012

Depuis la préparation initiale de ce rapport, la demande en mercure s'est accrue de la part des pays qui exploitent l'or à petite échelle (notamment la Colombie et le Pérou), entraînant une hausse du prix de l'or. La production mexicaine de mercure est passée de 12 tonnes en 2010 à environ 121,5 tonnes en 2011 et à près de 96,7 tonnes durant les six premiers mois de 2012. Par ailleurs, les importations de mercure vers le Mexique en provenance de pays producteurs ont commencé en 2011 et 2012 (le Kirghizistan, avec 10,35 tonnes en 2011 et la Chine, avec cinq tonnes durant les six premiers mois de 2012). Dans les deux cas, il s'agissait d'une première importation de mercure de la part du Mexique.

Les tendances de l'approvisionnement et de la demande en mercure du Mexique :

Les importations vers le Mexique en 2009, 2010, 2011 et durant les six premiers mois de 2012 totalisent 26,09; 14,54; 13,89 et 5,03 tonnes respectivement; alors que les exportations de mercure du Mexique pour la même période totalisent : 36,69; 25,51; 134,30 et 100,89 tonnes respectivement (*Source* : <www.economia-snci.gob.mx/siavi4/fraccion.php>, au numéro de tarif 2805 4001).

Le document de travail intégral est disponible, en anglais et en espagnol :

José Castro Díaz, An Assessment of Primary and Secondary Mercury Supplies in Mexico, Commission de coopération environnementale, Montréal, avril 2013.