

INDIUM

Bill McCutcheon

L'auteur travaille au Secteur des minéraux et des métaux, Ressources naturelles Canada.
Téléphone : (613) 992-5480
C. élec. : Bill.McCutcheon@cc2smtp.nrcan.gc.ca

Faits nouveaux au Canada

Les statistiques canadiennes relatives à la production d'indium sont confidentielles. La production nationale d'indium provient du traitement des minerais de zinc. Au Canada, il existe deux installations qui récupèrent l'indium : l'exploitation de Cominco Ltée à Trail (C.-B.) et l'exploitation Kidd Creek de Falconbridge Limitée à Timmins (Ont.). Cominco Ltée produit de l'indium de haute pureté, alors que la matière produite à l'installation Kidd Creek est expédiée aux États-Unis pour y être affinée davantage. Une information de presse publiée au début de janvier 1995 indiquait que Cominco produisait alors à un taux d'environ 20 t/a (soit les deux tiers de sa capacité de 30 t/a) et que la production augmenterait en 1995.

Au Nouveau-Brunswick, la société Adex Mining Corp. a poursuivi l'évaluation de sa propriété Mount Pleasant. Ce gisement a déjà été exploité par la société Billiton Metals Canada Inc. au début des années 80 en tant que producteur de tungstène; l'exploitation avait cependant fermé ses portes en raison des faibles prix du métal en 1985. La société Adex a obtenu les droits sur cette propriété; elle a financé en 1995 un programme de 525 000 \$ de forage et de recherche en métallurgie. Au cours de la même année, Adex Mining Corp. a acquis la totalité de la société Piskahegan Resources Ltd., prenant ainsi le contrôle du gisement Mount Pleasant. En 1995, un échantillon industriel a été prélevé pour être soumis à des essais métallurgiques; à la fin de janvier 1996, une décision quant à la production et au financement était reportée en attendant les résultats et l'évaluation des travaux de métallurgie.

En supposant que les travaux suivent leur cours et que la mine obtienne la permission de rouvrir, Mount Pleasant serait la première mine d'indium au monde. Selon le procédé choisi pour la récupération et la qualité du minerai extrait, le rendement de la mine serait de l'ordre de 25 t/a titrant en moyenne 1,5 oz troy/t. La qualité de l'indium dans diverses zones de minerai varie de 1 à 4 oz troy/t. En plus de l'indium, les diverses zones de minerai contiennent du bismuth, du cuivre, du zinc, du gallium, du molybdène, du tungstène et de l'étain. L'information publique de la société Adex au sujet de cette exploitation indiquait qu'une augmentation du taux d'exploitation à 2000 t/j avait amélioré la rentabilité du projet. Les

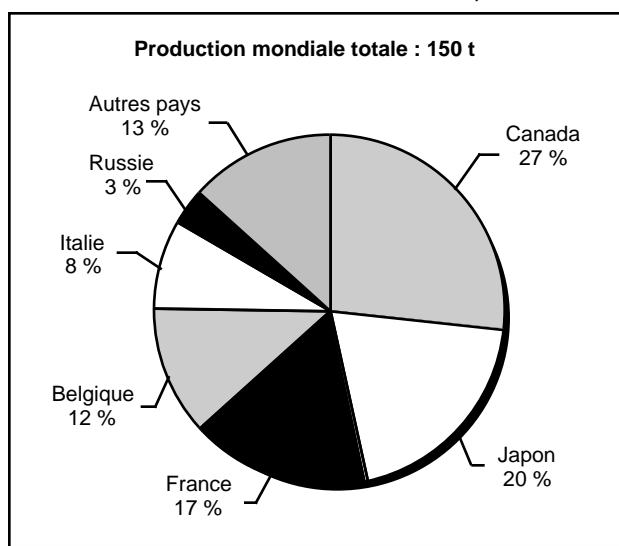
coûts requis pour mettre le gisement Mount Pleasant en exploitation selon un plein rendement devraient se chiffrer entre 35 et 40 millions de dollars.

Situation mondiale

La production mondiale d'indium est actuellement estimée à une quantité se situant entre 150 et 200 t/a. La majeure partie de l'indium est un sous-produit de l'exploitation minière du zinc; toutefois, une partie de l'indium est associée à l'étain, comme dans le cas du gisement Mount Pleasant. La récupération primaire de l'indium a cessé aux États-Unis en 1994, mais une partie de la matière canadienne est améliorée dans des installations américaines.

La production d'indium métal affiné estimée par le Bureau of Mines des États-Unis en 1994 était la suivante : Canada, 40 t; Japon, 30 t; France, 25 t; Belgique, 18 t; Italie, 12 t et Russie, 5 t. On s'attend à ce que les niveaux de production soient plus élevés en 1996.

Figure 1
Production mondiale d'indium affiné, en 1994



Source : Bureau of Mines des États-Unis.

La production russe d'indium est un sous-produit de l'exploitation minière du zinc, du cuivre et de l'étain. Les exportations russes rapportées à la fin de 1994 pour l'année 1993 atteignaient 30 t. Les faibles prix en 1994 étaient en partie attribuables aux exportations accrues à partir de la Russie; toutefois en 1995, on a invoqué des retards des livraisons russes d'indium pour expliquer la très forte hausse des prix. L'information publique au sujet de la production ou des exportations chinoises n'est pas facile à obtenir; en automne 1995, lorsque les prix augmentaient encore, on avait indiqué que les exportations chinoises étaient plus élevées que la production nationale.

Consommation et utilisations

On ne dispose pas d'information publique précise sur la production et sur la consommation d'indium. La demande mondiale d'indium en 1994 a été estimée entre 140 et 150 t environ. Arconium Corp. of America a estimé que la consommation d'indium pour 1994 était de 180 t. On peut supposer que la consommation en 1996 sera analogue à la production, soit de l'ordre de 150 à 200 t.

Le Japon a été le plus important consommateur d'indium métal, lequel est utilisé dans l'oxyde d'indium-étain. En 1994, les importations atteignaient 85 t, et la consommation de l'indium contenu dans l'oxyde d'indium-étain était estimée à 45 t. Le Japon produit aussi de l'indium à partir de concentrés de zinc traités provenant de sources nationales et de l'extérieur. La consommation totale d'indium pour 1994 aux États-Unis était estimée à 70 t.

L'oxyde d'indium-étain est transparent et conduit naturellement l'électricité. Il est utilisé dans la fabrication de transistors en couches minces, d'écrans d'affichage à cristaux liquides pour ordinateurs, pour les lecteurs de disques compacts, pour les jeux électroniques, pour les tableaux de commande des appareils et pour des applications militaires. Parmi les principaux marchés en croissance pour l'indium contenu dans l'oxyde d'indium-étain, on compte l'utilisation dans les ordinateurs portatifs et dans les systèmes d'affichage à écran tactile. Le marché des écrans d'affichage à cristaux liquides devrait s'étendre rapidement car de nombreuses entreprises de produits électroniques du Japon ont annoncé une capacité accrue en 1994 et en 1995. En 1994, la production totale d'écrans d'affichage à cristaux liquides au Japon était estimée à 4,5 millions. La demande d'indium destiné à être utilisé dans l'oxyde d'indium-étain au Japon semble avoir dépassé les taux de croissance de la demande pour d'autres applications.

Le marché mondial de l'oxyde d'indium-étain dans les écrans et les systèmes d'affichage devrait doubler entre 1994 et l'an 2000. Toutefois, on ne sait pas si l'approvisionnement en indium pourra suffire à cette hausse à un prix qui n'entraînera pas un remplacement important par d'autres matières, à moins que le taux de recyclage de l'indium augmente ou que la quantité d'indium par application soit réduite. D'autres oxydes, notamment celui de zinc-étain, sont des substituts possibles de l'oxyde d'indium-étain, mais leur performance est actuellement inférieure.

Parmi les autres utilisations de l'indium, on compte les soudures exemptes de plomb, les systèmes de désembuage des pare-brise, le verre architectural et les applications solaires, les miroirs spéciaux pour automobiles qui réduisent l'éblouissement causé par les phares, les bijoux et les instruments dentaires. Parmi les utilisations plus inhabituelles, on retrouve les revêtements antistatiques pour les vaisseaux spatiaux, les lasers ou les systèmes d'affichage à diodes

luminescentes pour remplacer les lumières incandescentes dans des applications critiques. La société Indium Corp. of America produit de l'indium pur à 99,99999 % destiné à des dispositifs électro-optiques et à des dispositifs électroniques «exotiques». Cette société commercialise aussi une soudure exempte de plomb, Indalloy 227, composée de 77,2 % d'étain, de 20 % d'indium et de 2,8 % d'argent. Le marché visé par ce produit semble être l'industrie de l'électronique où l'emploi du plomb pourrait causer des inquiétudes.

Prix

Le prix de l'indium¹ a quadruplé de décembre 1994 (131 \$ US/kg) à décembre 1995 (551 \$ US/kg). Malgré des prévisions selon lesquelles les prix plus élevés du début de 1995 ne pourraient être soutenus, les prix ont augmenté presque régulièrement en 1995, terminant l'année avec un prix de 551 \$ US/kg en décembre 1995, soit légèrement moins que les 560 \$ US/kg de novembre. Par comparaison, les prix de l'indium s'établissaient à 131 \$ US/kg en décembre 1994 et à 141 \$ US/kg en décembre 1993. Les principales raisons qui ont motivé la hausse des prix en 1995 étaient la forte croissance soutenue des secteurs de l'électronique au Japon et ailleurs ainsi que l'incertitude en ce qui concerne l'approvisionnement provenant de la Russie. Le prix moyen pour 1995 était de 457 \$ US/kg, comparativement à 132,50 \$ US/kg en 1994. La figure 2 représente le prix moyen mensuel de l'indium de 1993 à 1995.

À part la nouvelle production d'indium possible provenant du gisement Mount Pleasant ou à partir de la récupération accrue d'indium comme sous-produit dans les opérations existantes de plomb-zinc, l'équilibre futur entre l'offre et la demande sera fortement influencé par la récupération accrue à partir des opérations de recyclage. Le taux de succès dans l'emploi de cibles bombardées par des ions puis recouvertes d'oxydes d'indium-étain a été faible, soit d'environ 25 %. Les quantités restantes étaient généralement jetées ou mises en réserve. Il peut y avoir eu une certaine part de recyclage ayant produit des alliages de qualité inférieure pour des applications autres que la fabrication d'oxydes d'indium-étain. Le prix de l'indium étant plus élevé, on peut s'attendre à ce que des efforts accrus soient fournis pour diminuer le gaspillage, de sorte que la quantité d'indium utilisée par application réussie soit réduite. Alors que les nouveaux fabricants ont diminué les taux de gaspillage, des quantités importantes d'indium dans les applications cibles de l'oxyde d'indium-étain sont encore envoyées au rebut. Ces produits cibles rejetés représentent un stock de réserve d'indium en surface.

¹ Le prix mensuel cité est la moyenne du prix mensuel minimum moyen et du prix mensuel maximum moyen indiquée dans le *Metal Bulletin*. Le prix annuel est la moyenne du prix annuel minimum moyen et du prix annuel maximum moyen indiquée dans le *Metal Bulletin*.

Des prix plus élevés favoriseront un accroissement du retraitement : selon certaines sources, le seuil de viabilité économique du recyclage des produits cibles renfermant de l'oxyde d'indium-étain serait de 400 \$ US/kg. Une fois que les opérations de recyclage ont commencé et que les sommes affectées aux investissements sont dépensées, les opérations de recyclage peuvent être soutenues même si le prix de l'indium est plus faible.

Avec le temps, les prix nettement plus élevés créeront une offre supplémentaire sur le marché. Toutefois, avec les taux de croissance très forts pour les

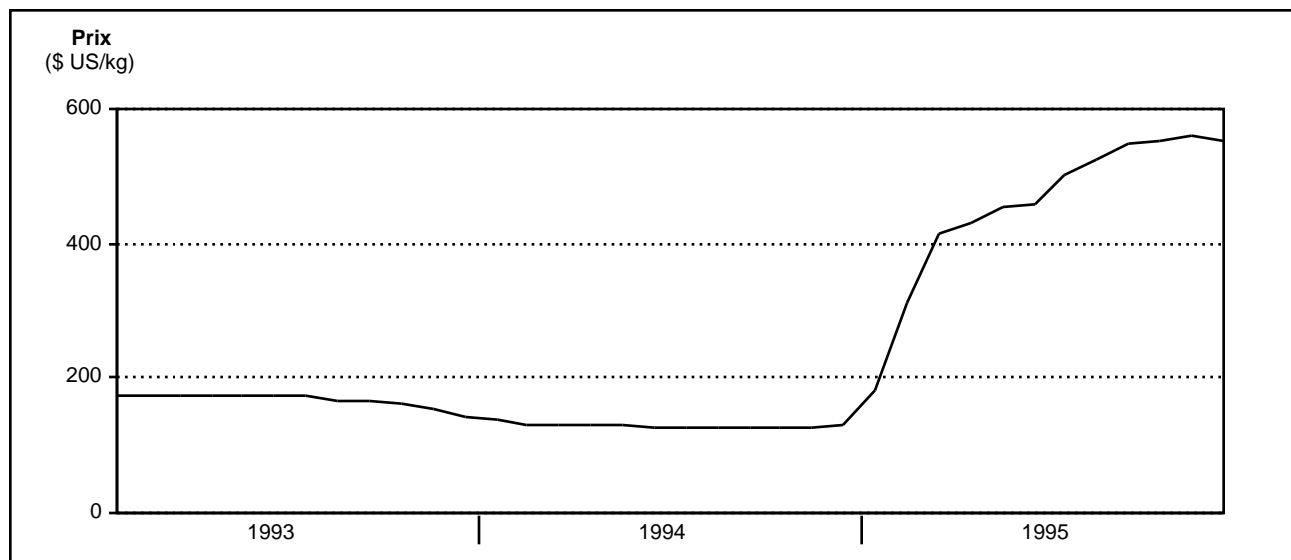
produits électroniques à base d'indium, la forte demande soutiendra les prix. Les prix pourraient rester très instables, avec des perspectives de prix plus bas étant donné que ce marché relativement limité de métal récupéré comme sous-produit est influencé par la substitution et par le recyclage.

Remarques : (1) Pour les définitions et l'évaluation de la production, des expéditions et du commerce des minéraux, veuillez consulter le chapitre 70. (2) Les présentes données sont les plus récentes au 31 janvier 1996.

Figure 2

Prix de l'indium, de 1993 à 1995

Lingots, pureté minimale de 99,7 % – Prix moyen du marché libre tiré du *Metal Bulletin*



Source : *Metal Bulletin*.

TARIFS DOUANIERS

N° tarifaire	Dénomination	Canada			
		NPF	TPG	États-Unis	États-Unis Canada
8112.91	Indium sous forme brute; déchets et débris; poudres				
8112.91.10.30	Indium sous forme brute, non allié; poudres, non allié	2 %	en franchise	en franchise	en franchise
8112.91.20.13	Indium sous forme brute, en alliages; déchets et débris; poudres, en alliages	2 %	1 %	en franchise	en franchise
8112.99.90.30	Indium et ouvrages en indium, n.m.a.	4,5 %	3 %	en franchise	en franchise

Sources : *Tarif des douanes*, en vigueur en janvier 1996, Revenu Canada; *Harmonized Tariff Schedule of the United States*, 1996.

n.m.a. : non mentionné ailleurs; NPF : nation la plus favorisée; TPG : tarif de préférence général.

TABLEAU 1. CANADA : PRODUCTION ET IMPORTATIONS D'INDIUM, DE 1993 À 1995

N° tarifaire	1993		1994		1995 dpr	
	(kilogrammes)	(milliers de dollars)	(kilogrammes)	(milliers de dollars)	(kilogrammes)	(milliers de dollars)
PRODUCTION	x	x	x	x	x	x
IMPORTATIONS						
8112.91.10.30 Indium sous forme brute, non allié; poudres, non allié						
États-Unis	434	73	1 043	178	2 292	571
République populaire de Chine	—	—	—	—	116	19
Japon	39	6	—	—	—	—
Total	473	80	1 043	178	2 408	591
8112.91.20.13 Indium sous forme brute, en alliages; déchets et débris; poudres, en alliages						
États-Unis	62	10	279	47	290	49
Total	62	10	279	47	290	49
8112.99.90.30 Indium et ouvrages en indium, n.m.a.						
États-Unis	902	153	651	109	887	185
Royaume-Uni	12	2	32	5	51	8
Japon	15	2	16	2	23	3
Total	929	157	699	118	961	198

Sources : Ressources naturelles Canada; Statistique Canada.

— : néant; dpr : données provisoires; n.m.a. : non mentionné ailleurs; x : confidentiel.

Remarque : Les statistiques sur les exportations d'indium sont incluses avec le total des exportations de certains autres métaux; par conséquent, elles ne sont pas disponibles. Les chiffres ont été arrondis.