

Magnésium

Wayne Wagner

L'auteur travaille au Secteur des minéraux et des métaux de Ressources naturelles Canada.
Téléphone : (613) 996-5951
Courriel : wwagner@rncan.gc.ca
(courriels en mode texte seulement et ligne de mention objet pertinente)

	2000	2001	2002	2003	2004
	(milliers de dollars)				
Exportations (1)	204 713	176 224	266 717	288 055	164 187
Importations (1)	138 637	122 672	114 385	110 335	151 794

(1) Les valeurs fournies pour les exportations et les importations comprennent celles des produits faisant partie du libellé du n° 8104 du Système harmonisé.

	2000	2001	2002	2003	2004
	(tonnes)				
Capacité de production de métal de première fusion (1, e)	50 500	59 500	70 000	56 000	57 000
Exportations (n° 8104 du S.H.) (r)	47 182	43 295	71 244	58 632	47 859
Importations (n° 8104 du S.H.) (r)	33 851	32 870	34 895	37 937	52 869

(e) : estimation; (r) : révisé; S.H. : Système harmonisé.

(1) Parce qu'un petit nombre seulement de sociétés divulguent leurs données de production, les statistiques portant sur la production demeurent confidentielles. Ces chiffres sont basés sur la capacité publiée de métal de première fusion. Il est à noter que d'autres estimations publiées sur la production canadienne de magnésium contiennent des quantités de magnésium recyclé.

FAITS NOUVEAUX AU CANADA

Les producteurs

Norsk Hydro Canada Inc., une filiale en toute propriété de la norvégienne Norsk Hydro ASA (www.magnesiumhydro.com), produit par procédé électrolytique du magnésium métal de première fusion à son usine de Bécancour (Qc), et ce, depuis 1989. En janvier 2005, Norsk Hydro a annoncé qu'elle prévoyait accroître de 7000 t/a la capacité de production de l'usine afin qu'elle atteigne 58 000 t/a au cours des 18 mois suivant l'annonce¹. L'usine recycle également, à raison de 22 000 t/a¹, des débris de magné-

sium produits par ses clients. La société est le chef de file dans le domaine de la production et de la distribution de magnésium pur et d'alliages de magnésium. Elle possède un réseau de service mondial offrant des conseils en matière de gestion et de logistique des activités liées au magnésium métal, de recyclage, de soutien technique et d'élaboration d'applications.

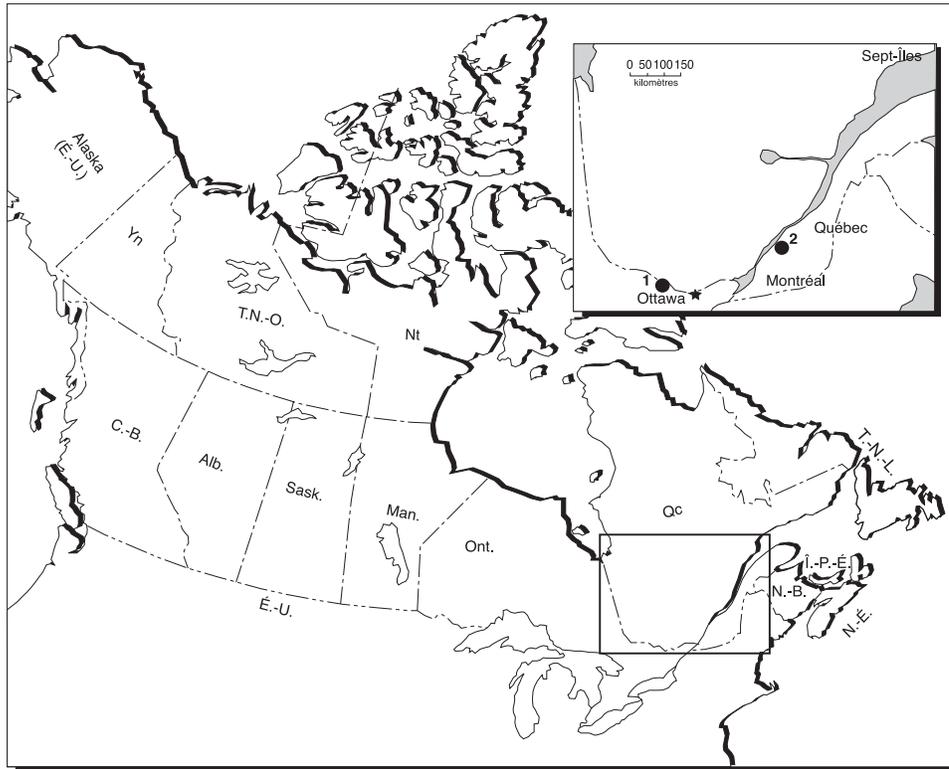
Timminco Limitée (www.timminco.com) exploite une usine d'une capacité de 6000 t/a de magnésium située à Haley Station (Ont.), laquelle utilise un procédé de réduction silico-thermique pour produire du métal de première qualité (soit du métal contenant jusqu'à 99,98 % de magnésium) destiné à des marchés spécialisés. L'exploitation comprend un gisement de calcaire dolomitique et des installations de calcination, de préparation de la matière d'alimentation, de réduction, d'affinage et de moulage de lingots et de billettes de magnésium. L'usine de traitement se compose d'une installation d'extrusion et de production et d'assemblage d'anodes ainsi que d'une installation de traitement de billettes et de plaques de magnésium. Timminco produit également des alliages de magnésium moulés sous pression très résistants à la corrosion et des tiges d'anode filées utilisées dans les chauffe-eau. L'usine de moulage de Haley Station produit des billettes de magnésium qui servent à alimenter les installations d'extrusion de la société à Haley Station (Ont.) et à Aurora (Colorado).

À long terme, Timminco prévoit étendre ses activités, ce que confirme l'annonce, faite en mars 2004, selon laquelle elle avait acquis 24 % des intérêts dans Fundamus AS, un fabricant de roues en aluminium de Hoyanger, en Norvège. En septembre 2004, la société a annoncé qu'elle avait réalisé l'acquisition de Silicium Bécancour inc., un producteur québécois de silicium métal de première qualité destiné à la fabrication de produits chimiques et de composants électroniques, ainsi que de produits spéciaux de ferrosilicium.

Projets possibles

En avril 2003, Métallurgie Magnola Inc. (détenue à 80 % par Falconbridge Limitée [anciennement Noranda Inc.] et à 20 % par la Société générale de financement du Québec) a fermé son usine de magnésium métal, d'une capacité de 58 000 t/a, située à Danville (Qc). À l'époque, Noranda

Figure 1
Usines de fusion de magnésium, en 2004



USINE DE FUSION	SOCIÉTÉ	CAPACITÉ (t/a)
1. Haley Station (Ont.)	Timminco Limitée	6 000
2. Bécancour (Qc)	Norsk Hydro Canada Inc.	51 000

avait indiqué que la reprise de production de l'usine de fusion ne pourrait se réaliser que si les prix se relevaient par rapport aux niveaux actuels.

Les projets canadiens en cours comprennent ceux de Globex Mining Enterprises Inc. (projet de magnésite-talc) à Timmins (Ont.), de Leader Mining International Inc. (projet de silicate) près de Hope (C.-B.) et de Gossan Resources Ltd. (projet de dolomie) à Inwood (Man.), ainsi qu'un projet lié à l'amiante à Thetford Mines (Qc).

Globex Mining Enterprises Inc. a poursuivi ses travaux à son gisement de magnésite-talc situé à 13 km au sud de Timmins (Ont.). À la suite des travaux antérieurs, on a conclu que le gisement pouvait produire du magnésium métal et du talc de qualité supérieure. Les résultats d'une étude de délimitation menée en 2001 se sont avérés positifs et ont révélé que l'exploitation du gisement serait rentable en utilisant la technologie disponible. Le projet comprendrait l'aménagement d'un complexe mine-usine de traitement situé près de Timmins et d'une usine de fusion d'une capacité de 95 000 t/a à l'ouest de Rouyn-Noranda (Qc). Il bénéficie des avantages suivants : accès à

des sources d'énergie à prix concurrentiel, accès à de vastes marchés de consommation, accès à une main-d'oeuvre stable de haut calibre, d'excellentes infrastructures, notamment des autoroutes et des voies ferrées, et la fabrication d'un sous-produit du talc de qualité supérieure, ce qui permettrait d'obtenir des recettes supplémentaires.

En 2004, Globex a effectué des essais minéralogiques sur des échantillons prélevés lors de quatre forages transversaux. Par ailleurs, la société cherche un partenaire financier ou technique, ou les deux, afin de mener une étude de faisabilité concluante du projet, au coût prévu de 12 millions de dollars américains (M\$US), et de réaliser la construction évaluée à 1,0 milliard de dollars américains (G\$US).

Gossan Resources Ltd. possède une propriété contenant de la dolomie, à Inwood (Man.), laquelle fait présentement l'objet d'études ciblant l'exploitation de magnésium métal. Les ressources en dolomie très pure de la propriété sont estimées à 67 Mt de minerai titrant 21,6 % d'oxyde de magnésium ainsi que d'autres ressources présumées. En 2003, un programme consistant à forer cinq trous a été

réalisé. La firme sud-africaine Mintek Engineering a également analysé un échantillon en vrac de 75 kg de dolomie, prélevé à Inwood, qu'elle a jugé propice à son nouveau procédé silico-thermique d'extraction, à pression atmosphérique, de magnésium métal. En mars 2004, Gossan Resources Ltd. et Hatch Associates ont conclu une entente portant sur la réalisation d'une première étude de faisabilité préliminaire. Cette même année, des études environnementales ont été exécutées sur la propriété. Une évaluation économique initiale du projet d'utilisation du procédé de Mintek susmentionné était en cours en 2004 et Gossan a aussi signalé qu'elle pourrait expédier un échantillon en vrac à Mintek afin qu'elle le soumette à des essais plus poussés en 2005. L'exécution de ces travaux d'analyse sera fonction des progrès réalisés en matière d'élaboration du nouveau procédé. (Pour des renseignements additionnels, on peut visiter les sites Web respectifs des entreprises à www.gossan.ca et à www.mintek.ac.za.)

Leader Mining International Inc. a poursuivi des travaux dans une propriété qui contient des silicates magnésifères, située sur l'intrusion ultramafique Cogburn près de Hope (C.-B.). Les résultats d'essais pilotes exécutés sur des carottes en 2002 sont encourageants. Parmi les travaux exécutés, mentionnons des travaux initiaux destinés à l'obtention d'un permis environnemental, des études d'infrastructures et des essais réalisés en laboratoire sur des échantillons moyens, ainsi que la conclusion d'ententes portant sur la construction d'installations de diverses natures, notamment d'extraction minière, et l'alimentation en électricité et en eau. En mai 2003, la société

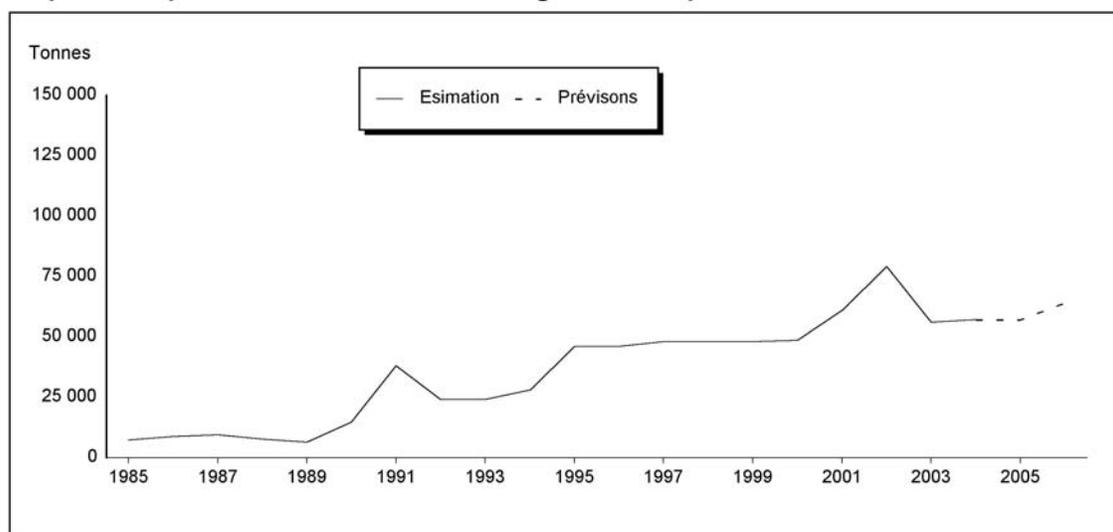
a indiqué que Hatch Associates lui avait soumis les résultats concluants d'une étude de faisabilité sur un projet de mine et d'usine de fusion d'une capacité de 120 000 t/a. En 2004, la nouvelle direction de la société a indiqué que tous les travaux sont maintenant exécutés par une filiale en toute propriété, North Pacific Alloys Ltd., et qu'elle recherche une société ayant une vaste expérience et les capacités et les moyens requis pour devenir le propriétaire principal du projet ou en assurer l'exploitation, ou les deux.

La ville de Thetford Mines (Qc) a continué l'étude d'un projet de production de magnésium métal par traitement des résidus de mines d'amiante. La ville a signalé que la région renferme plus de 300 Mt de ce produit titrant quelque 24 % de magnésium. Les travaux se poursuivent afin de trouver un procédé qui permettrait d'extraire le magnésium des résidus et d'en obtenir la licence d'exploitation. Des discussions sont en cours avec d'éventuels partenaires de projet.

Production et utilisation canadiennes

À la suite de la fermeture de l'usine de Magnola, la capacité de production canadienne de magnésium (selon les valeurs rapportées dans les rapports publics) a chuté, pour se chiffrer à environ 56 000 t/a en 2003. Toutefois, les travaux d'augmentation de la capacité présentement en cours dans les installations de Norsk Hydro permettront à cette valeur de remonter et d'atteindre quelque 64 000 t/a au milieu de 2006.

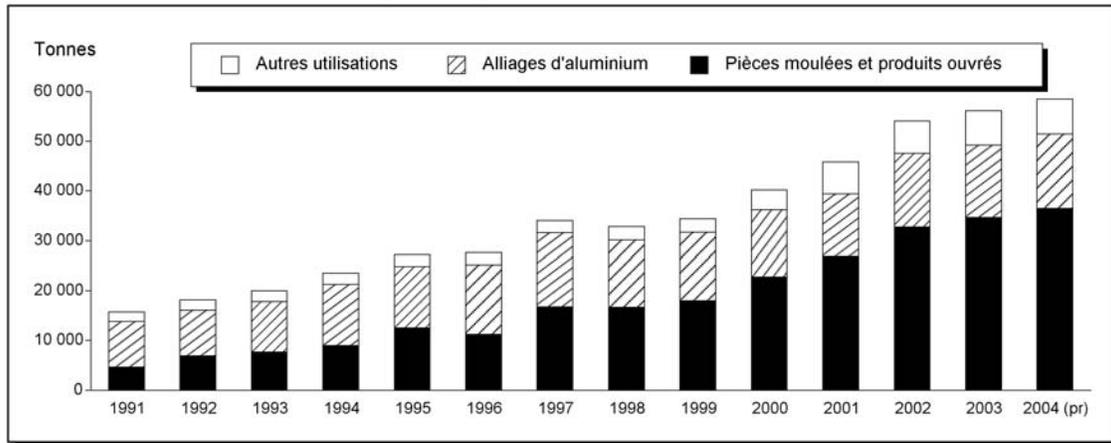
Figure 2
Capacité de production canadienne de magnésium de première fusion, de 1985 à 2006



Sources : Ressources naturelles Canada; rapports publiés.

Remarque : Étant donné le petit nombre de sociétés productrices, les statistiques portant sur la production demeurent confidentielles. Ces chiffres sont basés sur la production ou la capacité de production de magnésium de première fusion des installations canadiennes, obtenue de données publiées fiables.

Figure 3
Utilisation canadienne de magnésium, de 1991 à 2004



Source : Ressources naturelles Canada, à partir du formulaire d'enquête auprès des 35 utilisateurs canadiens de magnésium.
(pr) : prévisions.

Au Canada, l'utilisation signalée de magnésium a augmenté, passant de 54 100 t en 2002 à 56 175 t en 2003. Les enquêtes sur l'utilisation du magnésium réalisées au cours de ces deux années ciblaient 35 sociétés.

SITUATION MONDIALE

La production mondiale de magnésium de première fusion a dépassé la barre des 600 000 t en 2004. En tenant compte du magnésium recyclé, elle a totalisé environ 690 000 t, ce qui représente un accroissement de 40 % de la production de magnésium au cours des dix dernières années.

La Chine constitue de loin le plus grand producteur de magnésium de première fusion du monde. Le Chinese Statistics Bureau rapporte que la production de magnésium a atteint 423 000 t en 2004, soit une hausse de quelque 20 % par rapport aux quelque 354 000 t de 2003. Cette hausse succède aux augmentations de 50 % et de 16 % enregistrées respectivement en 2003 et en 2002 (voir le tableau 3).

Selon certaines publications, la Chine a exporté environ 228 000 t de magnésium pur non ouvré et 80 000 t d'alliages de magnésium en 2004. La production et l'exportation d'alliages de ce pays ont augmenté au cours des dernières années, et de plus, on prévoit une croissance des exportations dans ce secteur ainsi que dans ceux des produits semi-ouvrés et des pièces, au cours des prochaines années.

La Chine concentre toujours ses efforts sur l'accroissement de la capacité et de l'efficacité des petites exploita-

tions, ainsi que sur le développement du secteur des produits à valeur ajoutée. En tenant compte des taux de croissance actuels, la capacité de production chinoise devrait continuer à augmenter, à moins que celle des petites usines ne soit grandement réduite ou même éliminée. De plus, on porte une attention particulière à la production de matériaux ayant subi des traitements plus poussés, notamment des alliages et des produits finis et semi-ouvrés, plutôt que celle de lingots de magnésium pur, ce qui permettrait aux producteurs d'accroître leurs revenus.

Activités de divers gouvernements

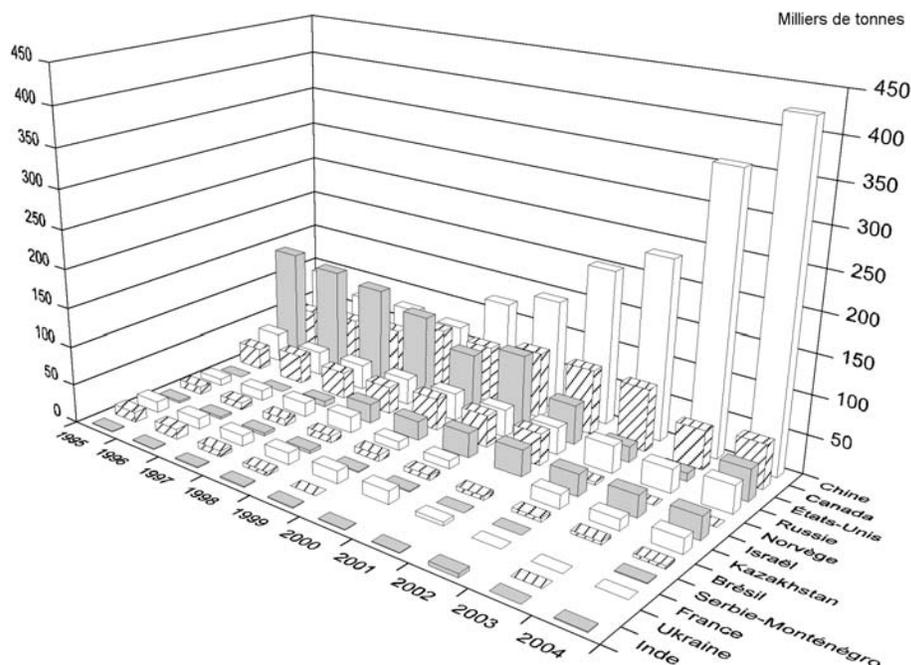
Brésil

Le ministère du développement, de l'industrie et du commerce du Brésil a étudié la plainte déposée par le seul producteur brésilien de magnésium, Rima Industrial SA, laquelle a trait au dumping de magnésium métal en provenance de la Chine. La décision rendue en octobre 2004 impose des droits antidumping de 1,18 \$US/kg sur les importations de magnésium pur. (Pour des renseignements supplémentaires, consulter le site Internet suivant : www.desenvolvimento.gov.br.)

États-Unis

En février 2004, U.S. Magnesium LLC et des travailleurs états-uniens ont déposé une plainte auprès de l'International Trade Commission des États-Unis, portant sur le dumping de magnésium en provenance de Chine et de Russie. Selon la décision ultérieure de cette commission, il existe des preuves raisonnables que l'industrie états-unienne a subi un préjudice important attribuable aux

Figure 4
Production mondiale de magnésium de première fusion, de 1995 à 2004
 Total estimé en 2004 = 630 000 t



Sources : Groupe international de consultation sur la statistique des métaux non ferreux; rapports dans divers journaux et revues scientifiques. (Voir aussi les notes en bas du tableau portant sur la production mondiale de magnésium.)

importations de magnésium pur provenant de Russie, et d'alliages de magnésium provenant de Chine et de Russie, qui seraient vendus aux États-Unis à des prix inférieurs à leur juste valeur marchande. Les droits antidumping s'appliquant au magnésium provenant de Chine pouvaient alors atteindre 305,56 %, mais dans le cas des matières importées de Russie, des décisions antérieures avaient établi que la marge était nulle, et aucun droit n'avait été appliqué. En mars 2005, des décisions finales portant sur les valeurs de marges révisées en matière de droits antidumping pouvant s'appliquer aux importations de magnésium pur et d'alliages de magnésium provenant de Russie ont été publiées dans le registre fédéral des États-Unis (US Federal Register) : les droits sont de 18,65 % dans le cas de la société Solikamsk, de 21,71 % dans celui de la JSC AVISMA et de 21,01 % dans celui de tous les autres producteurs russes. Les décisions finales portant sur l'application de droits généraux pour l'ensemble des producteurs de Chine indiquaient que les marges se chiffraient à 141,49 %. Des droits antidumping de 91,31 % s'appliquant à deux producteurs chinois ont par la suite été réduits à 49,66 %. (Le lecteur peut consulter à ce sujet le site Web suivant : www.gpoaccess.gov.)

En avril 2004, le ministère du commerce des États-Unis (Department of Commerce ou DOC) a rendu public les résultats préliminaires d'une étude portant sur les importations de magnésium pur provenant du Canada, pour la période du 1^{er} août 2002 au 31 juillet 2003; on y établit que les droits appliqués aux produits de Norsk Hydro sont de 0,01 %, selon la clause de minimis, et qu'aucun droit n'est applicable aux produits de Magnola, cette société n'ayant pas exporté de magnésium aux États-Unis au cours de cette période.

En septembre 2004, le DOC a annoncé les résultats finaux des examens administratifs des droits compensateurs applicables en 2002 sur le magnésium pur et les alliages de magnésium provenant du Canada et a indiqué que des droits compensateurs de 1,07 % et 1,84 % s'appliquaient respectivement aux produits de Norsk Hydro et de Magnola.

En décembre de la même année, le DOC a publié un avis du US Federal Register selon lequel il annulait une ordonnance de droits antidumping s'appliquant au magnésium pur provenant du Canada, qui était en vigueur depuis le 1^{er} août 2000; l'annulation de l'ordonnance repose sur les

travaux d'un comité d'examen binational exécutés dans le cadre de l'Accord de libre-échange nord-américain.

Inde

Le gouvernement de l'Inde, quant à lui, a réduit les droits à l'importation du magnésium, les faisant passer de 20 à 15 % (voir le site Web suivant : indiabudget.nic.in/ub2004-05/mem/mem2.pdf).

Activités de production et d'aménagement de projets

Congo

Magnesium Alloy Corporation (MagAlloy) a poursuivi ses travaux de développement du projet Kouilou, en République du Congo (Brazzaville).

Au début de 2005, les actionnaires ont approuvé le changement de nom de la société, qui a maintenant pour raison sociale MagIndustries Inc. (voir le site Web à l'adresse suivante : www.magindustries.com). Le dynamisme de la nouvelle entreprise se traduit par un accroissement de ses activités et leur restructuration en plusieurs secteurs : MagMetals Inc. s'occupe du développement du projet d'usine de fusion, MagEnergy Inc., de la remise en état de la centrale hydroélectrique Inga et de la construction d'installations de transport d'énergie et d'une centrale au gaz naturel, MagEnergy International Inc., du commerce des produits pétroliers, MagMinerals Inc., de l'élaboration et de la production d'engrais agricoles et de sel de qualité alimentaire, et MagForestry, de la gestion de la plantation d'eucalyptus. Quant à MagAlloy Congo SA, une coentreprise dont les intérêts sont détenus par MagIndustries Inc. (90 %) et par le gouvernement de la République du Congo (10 %), elle a pour mandat de mettre en valeur et d'exploiter une installation d'extraction de sel à partir de saumures et de distribuer cette matière d'alimentation aux autres filiales de la société.

En août, MagIndustries Inc. et le gouvernement de la République du Congo ont signé un accord fiscal visant à établir une zone de libre échange pour les activités de la société. Parmi celles-ci, mentionnons l'exploitation d'une installation d'extraction de sel à partir de saumures, dont 90 % des intérêts sont détenus par MagIndustries et 10 %, par le gouvernement susmentionné. La société détiendra toutefois tous les intérêts dans le projet d'usine de fusion d'une capacité de 60 000 t/a. MagIndustries Inc. a aussi conclu une entente d'accès à la technologie avec le VAMI (Russian National Aluminum and Magnesium Institute), le STI (State Titanium Research and Design Institute) et la Al Al (Aluminum Alloys & Metallurgical Process LLC). En vertu de cet accord, la société détient divers droits régionaux exclusifs ayant trait aux technologies d'extraction du magnésium et au transfert des connaissances connexes.

Chine

Quay Magnesium Limited a entrepris la construction d'une usine d'alliages d'une capacité de 15 000 t/a en Chine, à proximité de Nanjing, laquelle sera alimentée par du magnésium produit dans des usines de fusion chinoises. Mentionnons que les fonds insuffisants ont forcé la société à réduire la capacité prévue de l'usine, qui était initialement de 30 000 t/a. Pour des renseignements additionnels, consulter le site Web suivant : www.quaymagnesium.com.

Australie

Dans l'État de Victoria, l'australienne Latrobe Magnesium Limited a poursuivi les études initiales sur l'extraction du magnésium contenu dans des cendres volantes. Selon les résultats des études, une étude de faisabilité concluante s'échelonnant sur deux ans pourrait être entreprise en 2005. Voir le site Web suivant : <http://latrobemagnesium.com>.

Égypte

En 2005, Magnesium International Limited prévoit réaliser une étude de faisabilité concluante sur un projet d'usine de fusion de 88 000 t/a (capacité de 43 000 t/a au cours de la première phase) située à Sokhna (Égypte), à proximité du golfe de Suez. L'usine serait exploitée par une société baptisée EMAG (Egyptian Magnesium Company SAE) qui en détiendrait aussi tous les intérêts. Les intérêts d'EMAG seraient d'autre part détenus par Magnesium International Ltd. (60 % des intérêts), des partenaires égyptiens (20 %) et d'organismes de développement européens (20 %). Le lecteur peut consulter à ce sujet le site Web suivant : www.mgil.com.au.

Russie

Selon Interfax, le gouvernement de la région de Sverdlovsk, en Russie, JSC Uralasbest et Minmet Financing Co., copropriétaire de l'usine de magnésium située à Solikamsk (Russie), ont poursuivi les travaux liés à un projet de production de magnésium métal à partir de résidus miniers d'amiante (voir le site Web suivant : www.minmet.ch). Les études de faisabilité qui étaient en cours en 2004 portaient sur une usine de fusion de 60 000 t/a; la décision d'aller de l'avant avec les travaux de construction devrait être prise en 2005.

Selon le site Web Magnesium.com, Russian Aluminum et les autorités du district de Volograd, en Russie, ont annoncé l'exécution d'une étude de faisabilité sur la construction d'une usine de fusion de 40 000 t/a, dans la région de Volograd. Comme pour les autres usines de fusion de magnésium, la matière d'alimentation serait composée de sels de magnésium.

Ukraine

Kalush Magniy est propriétaire d'une usine de fusion de 25 000 t/a dans l'Ouest de l'Ukraine, laquelle avait fermé ses portes en 1999. La société a entrepris la construction de nouvelles installations en janvier 2004, la remise en production a eu lieu en janvier 2005 et la production prévue de magnésium en 2005 est de 6000 t. Kalush Magniy prévoit accroître celle-ci et la faire passer à 10 000 t en 2006 et à 20 000 t en 2007 (pour plus de renseignements, consulter le site Web à l'adresse suivante : www.kalush-mg.com).

États-Unis

Le 23 septembre 2004, US Magnesium LLC. a annoncé qu'elle avait terminé les études sur l'accroissement de la capacité de son usine de 43 000 t/a afin de la faire éventuellement passer à 73 000 t/a. Elle a aussi indiqué qu'elle prévoit la faire passer à 51 000 t/a dès juin 2005. Cette société est le seul producteur de magnésium des États-Unis et à ce titre, elle reçoit tous les droits à l'importation du magnésium perçus par le gouvernement américain. Pour en savoir plus à ce sujet, le lecteur peut consulter le site Web à l'adresse suivante : www.usmagnesium.com.

FAITS NOUVEAUX DANS LE DOMAINE DU RECYCLAGE

La demande accrue de recyclage de magnésium, particulièrement dans l'industrie automobile, a incité Hydro Magnesium (www.magnesium.hydro.com) à doubler la capacité de recyclage des installations de Bottrop (Allemagne) en 2004, la faisant ainsi passer à 15 000 t/a.

Hydro Magnesium a aussi accru la capacité des installations de deuxième fusion et de recyclage situées à Xi'an (Chine), afin de les faire passer de la valeur initiale de 10 000 t/a à 15 000 t/a, et ainsi répondre à la demande croissante de magnésium en Asie.

Aleris International, Inc. prévoyait mettre en exploitation l'usine de recyclage de magnésium située en Allemagne au cours du premier trimestre de 2005. Le BMW Group a accordé un contrat à une filiale de la société, VAW-IMCO, en vertu duquel cette dernière recyclera un nouveau modèle de bloc-cylindres en magnésium. La capacité de production initiale de 5000 t/a atteindra éventuellement la barre de 15 000 t/a, une fois qu'Aleris aura trouvé de nouveaux clients pouvant l'approvisionner en débris recyclables. Aleris International, Inc. a été créée à la suite de la fusion de Commonwealth Industries, Inc. et de IMCO Recycling Inc. (on peut consulter à ce sujet le site Web auquel les deux adresses suivantes mènent : www.aleris.com et www.imcorecycling.com).

En 2003, Advanced Magnesium Alloys Corporation (AMACOR) avait fait l'acquisition de l'usine de recyclage de magnésium de Xstrata Plc, située à Anderson (Indiana), et en avait augmenté la capacité de production en la faisant passer à environ 30 000 t/a. En janvier 2005, un incendie a détruit l'entrepôt de débris et l'exploitation de l'usine a été interrompue. La société prévoyait toutefois la remettre en production au milieu de 2005. (Le lecteur peut consulter le site Web de la société à l'adresse suivante : www.amacor.us.)

PRIX

Les prix du magnésium publiés dans *Metals Week* ont suivi un mouvement de reprise en 2004 et ont atteint un sommet en septembre, pour ensuite connaître un certain fléchissement. Le prix moyen du magnésium de qualité Western sur le marché américain au comptant a débuté l'année à quelque 1,10 \$US/lb, pour ensuite se hausser à la barre de 1,74 \$US/lb en septembre et par après, redescendre à 1,60 \$US/lb en décembre. Au début de 2005, il poursuivait sa chute et se fixait à 1,54 \$US/lb. Les prix moyens à l'importation des courtiers américains ont augmenté, passant de 1,07 \$US/lb au début de l'année à 1,51 \$US/lb en fin d'année. Selon le *Metal Bulletin*, le prix du magnésium métal, contenant au moins 99,8 % de magnésium, a commencé l'année sur le marché libre mondial entre 1850 et 1950 \$US/t et s'est par la suite haussé pour atteindre l'intervalle de 2200 à 2300 \$US/t en avril et en mai; il a ensuite fléchi pour éventuellement terminer l'année dans la fourchette de 1890 à 1940 \$US/t.

En Chine, les prix au comptant signalés du magnésium f. à b., d'un lieu d'expédition chinois, ont débuté l'année 2004 dans l'intervalle de 1650 à 1750 \$US/t et ont par après augmenté jusqu'en avril, alors qu'ils étaient dans la fourchette de 2200 à 2300 \$US/t, mais ils ont ensuite fléchi et ont clôturé l'année entre 1700 et 1740 \$US/t. Au début de 2005, les prix signalés avaient légèrement fléchi par rapport à ceux de la fin de 2004.

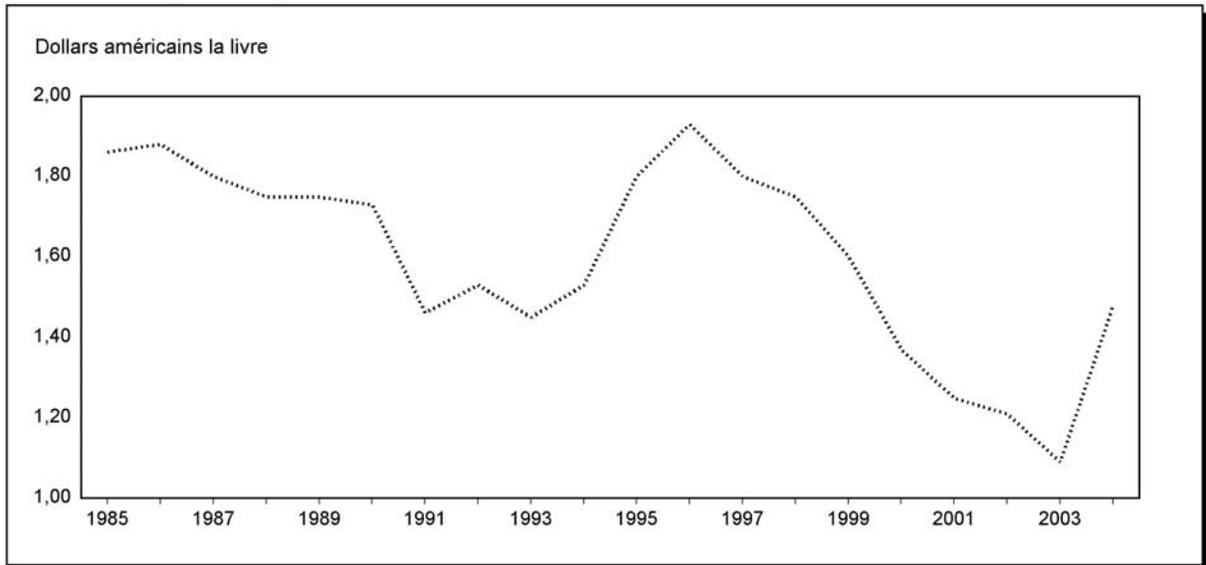
Le 18 février 2005, Hydro Magnesium a annoncé qu'elle diminuait le prix de l'alliage de magnésium du producteur européen, le faisant passer de 2,75 /kg à 2,55 /kg. La dernière détermination de ce prix remontait au 15 mars 2004.

PRIX MOYENS ANNUELS, SELON LE *METALS WEEK* (PRIX MOYENS DE QUALITÉ WESTERN SUR LE MARCHÉ AMÉRICAIN AU COMPTANT)

1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
(dollars américains la livre)						
1,59	1,55	1,37	1,25	1,21	1,09	1,48

Source : Les prix ont été calculés à partir des données publiées dans *Platts Metals Week*.

Figure 5
Prix du magnésium, de 1985 à 2004



Sources : Ressources naturelles Canada; *Metals Week* (prix moyens du magnésium de qualité Western sur le marché américain au comptant).

INFORMATION GÉNÉRALE

Sites Internet à consulter sur les statistiques et les événements récents liés à l'industrie canadienne et mondiale :

- éditions précédentes du chapitre sur le magnésium de l'*Annuaire des minéraux du Canada*, à l'adresse www.rncan.gc.ca/smm/cmy/com_f.html;
- *Perspectives concernant les métaux non ferreux*, à l'adresse www.rncan.gc.ca/smm/pubs/nfo_f.htm;
- site Web de l'International Magnesium Association, à l'adresse www.intlmag.org;
- ressource en ligne « Magnesium.com », à l'adresse www.magnesium.com/w3;
- site Internet de la Geological Survey des États-Unis (USGS), à l'adresse <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/magnesium>.

Sites Internet des producteurs canadiens de magnésium métal :

- Hydro Magnesium, à l'adresse www.magnesium.hydro.com;
- Timminco Limitée, à l'adresse www.timminco.com;

Sites Internet des sociétés canadiennes² détenant des participations dans la production de magnésium métal :

- Falconbridge Limitée (Noranda Magnesium Inc.), à l'adresse www.falconbridge.com;
- Globex Mining Enterprises Inc., à l'adresse www.globexmining.com;
- Gossan Resources Ltd., à l'adresse www.gossan.ca;
- Hatch Associates of Canada, à l'adresse www.hatch.ca;
- Lakefield Research of Canada Limited, à l'adresse www.lakefield.com;
- Leader Mining International Inc., à l'adresse www.leadermining.com;
- MagIndustries Inc., à l'adresse www.magindustries.com.

Le magnésium à l'état naturel

Le magnésium représente plus de 2 % des éléments constituant l'écorce terrestre et est le 8^e élément le plus abondant de la planète. Il est le 3^e élément le plus important en solution dans l'eau de mer où sa concentration atteint en moyenne 0,14 % en poids. Le magnésium n'existe pas à l'état natif ni à l'état métallique dans la

nature, mais il est présent dans plus de 60 minéraux. On le rencontre principalement sous forme de carbonates dans la dolomie et la magnésite, sous forme de silicates dans l'olivine et la brucite, sous forme d'oxydes et de silicates dans la serpentine et sous forme de chlorures dans l'eau de mer, les saumures naturelles et les évaporites. Dans le passé, on produisait du magnésium métal à partir de la dolomie, de la magnésite, de la brucite, de l'eau de mer ainsi que de la saumure et des résidus provenant de mines d'amiante. Les sociétés ont également effectué des études sur la manière de produire du magnésium à partir de matières à teneur élevée, notamment de cendres volantes.

Technologie

Un certain nombre de procédés que l'on peut classer en deux grandes catégories ont été mis au point pour produire du magnésium métal. Il s'agit du procédé métallothermique, selon lequel l'agent de réduction – le ferrosilicium ou l'aluminium – est mélangé à l'oxyde de magnésium et chauffé dans un four, généralement sous vide, pour produire du magnésium métal à l'état gazeux, et du procédé électrolytique, selon lequel des sels fondus de chlorure de magnésium sont réduits et soumis à l'électrolyse pour produire du magnésium métal à l'état liquide. Les grosses usines utilisent en général les procédés électrolytiques et assurent ainsi plus d'un tiers de la production mondiale. Les procédés métallothermiques demandent plus de manipulation et conviennent davantage aux petites exploitations fonctionnant en lots. Ce procédé a pris de l'importance en Chine en raison de l'accroissement de sa production.

Des travaux de recherche ont été entrepris afin de perfectionner, de moderniser et de remplacer les procédés de production actuels. Bien qu'on ait amélioré la production dans les exploitations actuelles, il existe d'autres procédés possibles. Les résultats de recherche n'ont pas réussi jusqu'à présent à adapter les nouveaux procédés à la production à grande échelle, bien que les producteurs aient apporté certaines modifications à l'approvisionnement en matières premières ainsi qu'à la préparation et à la production de la charge d'alimentation.

Production de magnésium au Canada

En 1939, M. Lloyd Pidgeon (Ph.D.) et son équipe de recherche de la Division de la chimie du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) ont mis au point une méthode pour produire du magnésium métallique solide pur à l'aide d'un procédé alliant le ferrosilicium et la dolomite. Les premiers lots de magnésium produits avec ce procédé et ayant servi à fabriquer des pièces d'avion provenaient des laboratoires du CNRC situés à la promenade Sussex, à Ottawa (Ont.). Une usine pilote construite grâce à des fonds octroyés par les sociétés minières est devenue la Dominion Magnesium Company après la guerre.

Le Canada est maintenant le deuxième producteur mondial de magnésium. Au début de 2004, le Canada comptait deux usines de fusion de magnésium en exploitation.

Timminco Limitée, qui a été créée en 1934, produit à son usine de magnésium d'une capacité de 6000 t/a, située à Haley Station (Ont.), un métal de première qualité (contenant jusqu'à 99,98 % de magnésium) destiné aux marchés spécialisés. Timminco applique le procédé Pidgeon qui consiste à réduire de la dolomite calcinée en présence de ferrosilicium dans une cornue sous vide, par lots contrôlés de composition chimique connue et constante. Grâce à ce procédé, Timminco produit le magnésium commercial le plus pur qui existe actuellement. Timminco exploite la dolomite sur le site de l'usine, mais elle achète la charge de ferrosilicium sur le marché libre. La société produit également des alliages de magnésium moulés sous pression très résistants à la corrosion et des tiges d'anodes filées utilisées dans les chauffe-eau. Le magnésium produit par Timminco est employé dans diverses applications, notamment comme agent d'alliage de l'aluminium et du calcium, dans les réactifs de Grignard utilisés par l'industrie des produits pharmaceutiques ainsi que dans le matériel électronique. (Pour un complément d'information, consultez le site Internet de la société, à l'adresse www.timminco.com.)

Norsk Hydro Canada Inc – société affiliée en toute propriété de Norsk Hydro ASA de la Norvège – produit, par procédé électrolytique et à l'aide de magnésite achetée, du magnésium métal à raison de 51 000 t/a¹ à son usine de Bécancour (Qc). L'usine qui a été ouverte en 1989 détenait une capacité de production de 40 000 t/a; par la suite, elle a augmenté sa production en retirant les goulots d'étranglement à l'usine originale. L'usine dont la capacité de refonte est de 20 000 t/a recycle également les débris de magnésium produits par ses clients. Il s'agit d'une des usines productrices de magnésium métal les plus efficaces au monde et celle dont le prix de production de magnésium métal est le plus faible dans les pays occidentaux. Norsk Hydro offre un réseau de service mondial comprenant la gestion, la logistique et le recyclage du métal ainsi que le soutien technique et le développement d'applications. (Pour obtenir de plus amples renseignements, visitez le site Internet de Norsk Hydro, à l'adresse www.magnesium.hydro.com.)

Au début de 2001, Métallurgie Magnola Inc. (détenue à 80 % par Falconbridge Limitée et à 20 % par la Société générale de financement du Québec) a terminé la construction d'une usine de magnésium métal d'une capacité de 58 000 t/a à Danville (Qc). Magnola devait utiliser des résidus provenant d'une mine d'amiante comme charge d'alimentation pour un procédé breveté mis au point par le Centre de technologie Noranda de Noranda Inc. afin de produire du chlorure de magnésium employé pour l'électrolyse. L'usine a commencé la production de

magnésium métal en octobre 2000, en appliquant un procédé électrolytique avec du chlorure de magnésium provenant de la serpentine comme charge d'alimentation. Bien que la société ait été confrontée à plusieurs problèmes de démarrage, elle devait atteindre une production commerciale en 2002, mais elle a fermé ses portes au début de 2003, pour une période indéfinie, jusqu'à ce que les conditions du marché lui permettent de la faire fonctionner de manière rentable. (Pour plus de renseignements, consultez le site Web de la société à www.falconbridge.com.)

Utilisation

Bien que le magnésium soit réellement consommé dans certaines applications (emploi de fusées éclairantes et de pièces pyrotechniques et utilisation dans des réactions chimiques pour la production d'autres métaux), son utilisation dans les produits industriels et de consommation est en général non destructive et le métal peut être recyclé et réutilisé. L'énergie propre à ce métal est conservée et le procédé de recyclage permet de récupérer cette énergie de façon répétitive et durable. Les discussions qui ont eu lieu sur les métaux à l'occasion de forums indiquent que la terminologie employée dans les rapports devrait être modifiée pour décrire d'une manière plus adéquate les utilisations actuelles de ce métal.

Le magnésium métal est surtout connu pour son poids léger et son rapport résistance-poids élevé, propriétés qui sont à la base d'un grand nombre d'applications. Il est le plus léger des éléments structuraux et est très malléable et facilement allié. Les alliages du magnésium sont rigides et résistent aux bosselures. Lorsqu'il est employé dans la fabrication de matériaux structuraux, le magnésium est allié à d'autres éléments comme l'aluminium, le manganèse, les métaux de terres rares, l'argent, le thorium, le zinc et le zirconium. Lorsqu'il est allié à un ou à plusieurs de ces éléments, le rapport résistance-poids des alliages ainsi obtenus peut être exceptionnellement élevé. Les alliages de magnésium et d'aluminium sont les plus courants et sont principalement utilisés pour la fabrication de pièces coulées sous pression.

L'utilisation du magnésium dans la fabrication de matériaux structuraux de grandes dimensions est relativement récente et l'élaboration d'alliages et de métaux destinés à des applications particulières est à un stade moins avancé que dans le cas de métaux plus connus comme le fer ou l'aluminium. En outre, les mesures visant à éviter d'éventuels problèmes de corrosion ne sont pas autant au point, dans le cas du magnésium. De ce fait, l'utilisation de certains alliages de magnésium est limitée, car cet élément est susceptible de se corroder dans certains milieux. De plus, l'utilisation de magnésium métal et de certains alliages de magnésium à haute température est restreinte, car dans ces conditions, ces éléments peuvent être déformés par fluage. Des travaux effectués par les producteurs de métaux comme Métallurgie Magnola Inc. et Hydro Magnesium

ont permis de produire des alliages de magnésium qui résistent au fluage dans des milieux de températures élevées. Des données techniques sont recueillies actuellement sur leurs propriétés physiques afin d'accroître leur utilisation dans la fabrication de grosses pièces d'automobiles telles que les coffres de transmission, les carter d'huile et les blocs-cylindres.

L'utilisation de pièces de magnésium coulées sous pression permet de réduire le poids total des véhicules, tout en répondant à la demande de grosses voitures de la part des consommateurs. L'intérêt du marché de l'automobile pour le magnésium métal s'explique, en grande partie, par les économies de poids de plus de 30 % qu'il permet de réaliser par rapport à l'aluminium ainsi que par le besoin d'améliorer l'efficacité des carburants en réduisant le poids du véhicule.

Le magnésium possède de bonnes propriétés d'amortissement des vibrations. Sa chaleur de solidification plus basse permet d'augmenter de 25 % la capacité de production des pièces coulées sous pression et de réaliser ainsi d'importantes économies d'énergie. Ses propriétés permettent également de couler des pièces plus minces et plus complexes susceptibles de remplacer un certain nombre de pièces fabriquées en d'autres matériaux et ainsi de réduire le coût de leur assemblage. En outre, la durée de vie des moules de pièces coulées en magnésium serait supérieure de plus de deux fois à celle des moules en aluminium. Qui plus est, même si le rapport du prix du magnésium à celui de l'aluminium est d'environ 1,7 à 1,0, voire moins, le coût de fabrication de nombreuses pièces en magnésium métal peut être inférieur à celui des pièces en aluminium. À cet effet, la hausse du prix de l'aluminium et la baisse du prix du magnésium au cours de ces dernières années ont permis aux utilisateurs de magnésium de réaliser des économies.

Le magnésium métal est principalement utilisé comme agent d'alliage de l'aluminium, car il confère résistance et rigidité aux alliages qui sont employés dans diverses applications, notamment dans les tôles d'aluminium comme celles dont on se sert pour la fabrication de cannettes en aluminium. Ces alliages permettent l'utilisation de matériaux en quantité moindre et la fabrication de tôles plus minces et plus légères qu'il n'est habituellement possible d'obtenir autrement.

La deuxième application la plus répandue du magnésium métal est dans la fabrication de pièces coulées sous pression utilisées dans des applications structurales comme les tableaux de bord des automobiles ou les boîtiers de matériel électronique, tels que les appareils photographiques, les téléphones cellulaires, les ordinateurs, les outils portatifs et les articles de sport. L'utilisation du magnésium dans ces applications présente les avantages suivants : bon rapport résistance-poids, bonne dissipation de la chaleur, pouvoir de confinement électromagnétique et dissipation des interférences radioélectriques.

L'utilisation comme agent désoxydant et désulfurant dans l'industrie des métaux ferreux où il entre dans la production de l'acier et de la fonte constitue la troisième application en importance de ce métal. Le magnésium entre dans la composition de la fonte nodulaire utilisée principalement pour la fabrication de tuyaux en fonte ductile et de pièces coulées sous pression employées dans les automobiles et le matériel agricole.

Le magnésium est également utilisé en proportion moindre dans les applications suivantes :

- applications chimiques – fabrication de produits pharmaceutiques et chimiques, de parfums et de pièces pyrotechniques;
- applications électrochimiques – fabrication de batteries et d'anodes pour la protection cathodique des gazoducs et des chauffe-eau;
- produits ouvrés – produits moulés par extrusion, feuilles et plaques;
- production d'autres métaux tels que le titane, le béryllium, le zirconium, le hafnium et l'uranium.

Les secteurs des alliages d'aluminium et des marchés de l'automobile constituent le plus important potentiel de croissance de l'utilisation du magnésium. Cependant, cette croissance dépendra des prix et de leur stabilité au moment où le magnésium continue d'être confronté à une forte concurrence de la part d'autres matériaux, dont l'aluminium, l'acier et les matières plastiques.

Recyclage

La production de magnésium recyclé à partir de débris métalliques nécessite environ 5 % de l'énergie nécessaire pour produire du magnésium de première fusion. Le recyclage du métal de produits usés devrait croître avec l'augmentation prévue de l'utilisation des pièces d'automobiles coulées sous pression et du matériel électronique contenant du magnésium. En outre, les exploitations de pièces coulées produisent une quantité importante de débris qui sont recyclés sur place ou qui sont expédiés vers un autre site. Des producteurs recueillent de nouveaux débris de magnésium de leurs clients; ils reconditionnent et refondent le métal en formes et en moules utilisables. Cette source de débris devrait s'accroître avec le temps puisque le magnésium métal envahit de plus en plus les marchés de l'automobile et de l'électronique, et que les automobiles et les appareils électriques sont mis au rebut. Cependant, comme la technologie et les procédés de recyclage du magnésium s'améliorent, il est fort probable que le recyclage de ces produits et d'autres débris propres se fera dans les installations qui utiliseront le métal original. Puisque qu'aucun chiffre n'est recensé sur les débris de fabrication ou sur les nouveaux débris, les données statistiques sur le recyclage du magnésium indiqueront en fin de compte une baisse même si ce n'est pas le cas du recyclage en général.

Les principaux fabricants d'automobiles nord-américains, dont Daimler-Chrysler Canada inc., Ford Motor Company et General Motors Corporation, se servent de pièces en alliage de magnésium contenant du magnésium recyclé. La récupération et l'utilisation de ce magnésium recyclé permettent de réduire le coût des pièces coulées sous pression et contribuent à l'exercice de pratiques durables dans l'utilisation de ce métal.

Prix

Il n'y a aucune transaction du magnésium métal à la Bourse des métaux de Londres (LME) et à la New York Mercantile Exchange Inc. Les producteurs et les courtiers de métal traitent directement avec les utilisateurs, car les volumes de métaux ne sont pas suffisamment importants pour les inclure sur les marchés organisés. Les prix du magnésium métal pur et d'alliages des producteurs et des courtiers sont publiés dans diverses publications sur les métaux telles que le *Metal Bulletin*, l'*American Metal Market* ou d'autres journaux et revues scientifiques renfermant des articles sur les métaux. Veuillez noter que les droits et autres taxes peuvent avoir d'importantes incidences sur les prix dans certaines régions. Par conséquent, les valeurs publiées ne s'appliquent pas nécessairement à tous les marchés.

NOTES DE RENVOI

¹ Site à l'adresse www.magnesium.hydro.com.

² Les sociétés canadiennes qui détiennent des participations dans la production de magnésium métal et dont les noms ne figurent pas sur la présente liste peuvent demander d'y figurer, en s'adressant à l'auteur du présent chapitre par courriel à wwagner@rncan.gc.ca.

Remarques : (1) Pour les définitions et l'évaluation de la production, des expéditions et du commerce des minéraux, veuillez consulter le chapitre 64. (2) Les présentes données sont les plus récentes au 30 mars 2005. (3) Veuillez noter que certaines données de production provenant de sources indépendantes présentent des différences. Les lecteurs doivent faire preuve de prudence et vérifier l'exactitude des données provenant des sources de tout type. (4) Lorraine Ralph ainsi que d'autres collègues de la Division de la statistique sur les minéraux et sur l'activité minière ont produit les tableaux 1 et 2 et ont fourni des données pour d'autres tableaux et figures. Veuillez contacter à ce sujet Lorraine Ralph ou Julie Simon au (613) 947-6777. (5) Ce chapitre ainsi que d'autres chapitres, y compris les éditions d'années précédentes, sont disponibles sur Internet à www.rncan.gc.ca/smm/cmy/com_f.html.

NOTE À L'INTENTION DU LECTEUR

Le présent document a pour but de donner de l'information générale et de susciter la discussion. Il ne devrait pas servir d'ouvrage de référence ou de guide dans le cadre d'activités commerciales ou d'investissements. Les renseignements que l'on y trouve ne sauraient être considérés comme des propositions. L'auteur et Ressources naturelles Canada ne donnent aucune garantie quant à son contenu et n'assument aucune responsabilité, qu'elle soit accessoire, consécutive, financière ou d'une autre nature, pour les actes découlant de son utilisation.

TARIFS DOUANIERS (1)

N° tarifaire	Dénomination	Canada		États-Unis	États-Unis Canada	UE Taux (2)	Japon OMC (3)
		NPF	TPG				
3824.90.90.42	Magnésium métallique granuleux enrobé de sels inorganiques, mélangés à la chaux	6,5 %	3 %	en franchise	en franchise	6,5 %	en franchise à 3,9 %
3824.90.90.43	Autre magnésium métallique granuleux enrobé de sels inorganiques	6,5 %	3 %	en franchise	en franchise	6,5 %	en franchise à 3,9 %
8104.11	Magnésium, sous forme brute, contenant au moins 99,8 % en poids de magnésium et ouvrages en magnésium	2,5 %	en franchise	en franchise	en franchise	5,3 %	en franchise à 3 %
8104.19	Magnésium sous forme brute, autres	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	4 %	en franchise à 3 %
8104.19.10	Magnésium-terres rares, magnésium-didyme, magnésium-thorium, magnésium-zirconium et magnésium-thorium-néodyme-terres rares devant servir à la fabrication de moulages de magnésium	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	4 %	en franchise à 3 %
8104.19.90	Autres	2,5 %	en franchise	en franchise	en franchise	4 %	en franchise à 3 %
8104.20	Déchets et débris de magnésium	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	2,1 %
8104.30	Tournures et granules de magnésium calibrés : poudres	2,5 %	en franchise	en franchise	en franchise	4 %	3 %
8104.90	Autres produits de magnésium	2,5 %	en franchise	en franchise	en franchise	4 %	3 %

Sources : *Tarif des douanes* canadien, en vigueur en janvier 2005, Agence des services frontaliers du Canada; *Harmonized Tariff Schedule of the United States*, 2005; *Journal officiel de l'Union européenne (édition du 30 octobre 2004)*; *Customs Tariff Schedules of Japan*, 2004.

NPF : nation la plus favorisée; OMC : Organisation mondiale du commerce; TPG : tarif de préférence général; UE : Union européenne.

(1) Ne comprend pas les droits compensateurs ou les droits antidumping, qui peuvent être imposés sur des produits de certaines provenances. (2) Taux des droits conventionnels : Dans le cas des produits importés provenant de pays qui constituent des parties contractantes à l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce, ou de pays avec lesquels l'Union européenne a conclu des accords comprenant la clause du tarif de la nation la plus favorisée, les droits de douane applicables seront les droits conventionnels dont les taux se trouvent dans la troisième colonne de la liste tarifaire. (3) Les taux de l'Organisation mondiale du commerce sont indiqués; dans certains cas, de plus faibles tarifs douaniers peuvent être appliqués.

TABLEAU 1. CANADA : EXPORTATIONS ET IMPORTATIONS DE MAGNÉSIUM RÉPARTIES PAR PRODUIT, DE 2002 À 2004

N° tarifaire		2002		2003		2004 (dpr)	
		(tonnes)	(k\$)	(tonnes)	(k\$)	(tonnes)	(k\$)
EXPORTATIONS							
2519.10	Carbonate de magnésium naturel (magnésite)	20	9	2 462	251	6 176	575
2519.90	Autres oxydes de magnésium	56 618	20 167	52 051	15 339	62 445	16 170
2816.10	Hydroxyde et peroxyde de magnésium	–	–	1	4	259	512
2827.31	Autres chlorures de magnésium	262	235	483	248	338	74
8104.11	Magnésium sous forme brute, contenant au moins 99,8 % en poids de magnésium	20 614	65 916	15 927	41 385	10 239	31 893
8104.19	Magnésium, sous forme brute, autres	35 993	146 132	30 775	109 774	25 250	94 788
8104.20	Déchets et débris de magnésium	10 266	24 788	10 134	20 529	10 047	20 512
8104.30	Tournures et granules de magnésium calibrées; poudres	1 847	8 234	711	3 062	1 378	6 925
8104.90	Magnésium et ouvrages en magnésium, et autres produits	2 523	21 645	1 082	13 303	946	10 064
	Exportations totales	140 407	289 812	125 572	206 498	127 057	184 086
IMPORTATIONS							
2519.10	Carbonate de magnésium naturel (magnésite)	238 864	16 882	176 041	9 417	202 524	10 671
2519.90	Autres oxydes de magnésium	101 013	38 840	100 180	39 551	78 056	37 088
2816.10	Hydroxyde et peroxyde de magnésium	9 089	4 471	8 090	5 230	8 444	4 820
2827.31	Autres chlorures de magnésium	7 970	3 995	16 947	7 419	29 076	4 900
2833.21	Autres sulfates de magnésium	10 297	4 687	18 116	4 373	20 634	4 659
2836.99.10.40	Carbonates de magnésium	48	105	46	110	22	44
2836.99.90.30	Autres carbonates de magnésium	93	186	91	181	63	124
3824.90.90.42	Magnésium métallique granuleux enrobé de sels inorganiques, mélangés à la chaux	33	34	73	71	32	27
8104.11	Magnésium, sous forme brute, contenant au moins 99,8 % en poids de magnésium	16 782	39 397	18 736	43 953	36 087	92 825
8104.19	Magnésium sous forme brute, autres	8 940	40 281	10 427	36 640	9 459	33 939
8104.20	Déchets et débris de magnésium	6 911	22 766	6 334	17 384	5 759	14 901
8104.30	Tournures et granules de magnésium calibrées; poudres	972	3 985	572	1 950	804	3 098
8104.90	Magnésium et ouvrages en magnésium, et autres produits	1 289	7 955	1 865	10 365	1 060	7 029
	Importations totales	402 301	183 584	357 518	176 644	392 020	214 125

Sources : Ressources naturelles Canada; Statistique Canada.

– : néant; k\$: millier de dollars.

Remarque : Les chiffres ont été arrondis.

TABLEAU 2. CANADA : UTILISATION (1) DE MAGNÉSIUM, DE 1993 À 2003

	1993 (a)	1994	1995 (a)	1996	1997	1998 (a)	1999 (a)	2000 (a)	2001 (a,r)	2002 (r)	2003
	(tonnes)										
Pièces moulées et produits ouverts (2)	7 678	8 940	12 488	11 197	16 795	16 687	17 951	22 728	26 818	32 770	34 655
Alliages d'aluminium	10 174	12 389	12 323	14 022	14 793	13 417	13 741	13 466	12 562	14 857	14 537
Autres utilisations (3)	2 162	2 234	2 329	2 357	2 438	2 685	2 727	3 960	6 460	6 472	6 983
Total	20 014	23 563	27 140	27 576	34 026	32 790	34 419	40 154	(r) 45 840	54 100	56 175

Source : Ressources naturelles Canada.

(r) : révisé.

(a) Augmentation du nombre de compagnies visées par l'enquête.

(1) Données disponibles, selon les utilisateurs. (2) Produits coulés sous pression, moulés en coquille et moulés en sable, profilés de charpente, tubes, pièces forgées, feuilles et tôles.

(3) Protection cathodique, agents réducteurs, désoxydants et autres alliages.

Remarque : Les chiffres ont été arrondis.

TABLEAU 3. PRODUCTION (1) MONDIALE DE MAGNÉSIUM, DE 1995 À 2004

Pays	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004 (dpr)
	(milliers de tonnes)									
MAGNÉSIUM DE PREMIÈRE FUSION										
Chine (1)	93,6	73,2	76,0	70,5	120,7	142,1	199,7	231,7	354,0	423
Canada (2)	48,1	54,0	57,7	77,1	73,7	85,7	83,4	80,0	78,0	79
États-Unis	10,0	133,1	124,8	106,1	75,0	94,0	50,0	20,0	10,0	40
Russie	37,5	31,5	33,0	34,1	35,2	35,5	35,0	35,0	30,0	35
Israël	–	0,1	7,4	24,5	24,3	31,7	34,0	28,0	28,0	29
Kazakhstan	9,0	13,4	17,9	20,9	11,0	10,4	16,5	(r) 17,9	14,2	19
Brésil	9,7	9,0	9,0	9,0	8,0	5,7	5,5	4,5	4,0	4
Inde	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,2	1
Serbie-Monténégro	2,6	3,1	3,9	4,0	1,2	1,3	0,2	–	0,5	1
Norvège	28,0	37,8	34,2	35,4	40,8	41,4	(r) 40,7	(r) 3,1	–	–
France	14,5	14,0	13,8	14,7	16,2	16,5	4,8	–	–	–
Ukraine	13,0	12,9	7,7	5,0	–	–	–	–	–	–
Total, magnésium de première fusion	399,1	383,1	386,4	402,8	407,1	464,8	470,3	420,7	518,9	630
MAGNÉSIUM RECYCLÉ (3)										
Autriche	0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Brésil	1,6	1,6	1,6	–	–	–	–	–	–	–
Japon	11,8	21,2	22,8	–	–	–	–	–	–	–
États-Unis	65,1	71,2	77,6	77,1	86,1	82,3	65,8	73,7	75,0	75
Royaume-Uni	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	1
Total, magnésium recyclé	79,1	94,5	102,5	77,6	86,6	82,8	66,3	74,4	75,7	60
Total, magnésium de première fusion et magnésium recyclé	478,2	477,6	488,9	480,4	493,7	547,6	536,6	495,1	594,6	690

Sources : Ressources naturelles Canada; Groupe international de consultation sur la statistique des métaux non ferreux; China Magnesium Association, d'après divers journaux.

– : néant; (pr) : prévisions; (r) : révisé.

(1) Les nombres utilisés dans le tableau proviennent du Groupe international de consultation sur la statistique des métaux non ferreux. En se basant sur divers journaux, la China Magnesium Association rapporte des nombres plus élevés pour la production chinoise : 1994 - 25 000 t; 1997 - 92 000 t; 1998 - 120 000 t; 1999 - 157 000 t; 2000 - 194 000 t; 2001 - 268 000 t; 2002 - 268 000 t; 2003 - 356 000 t; 2004 - 450 000 t. (2) Les données canadiennes sont confidentielles. Elles ont été estimées par la Geological Survey des États-Unis et ensuite fournies au Groupe international de consultation sur la statistique des métaux non ferreux; elles comprennent pour certaines années les données sur le magnésium recyclé. Les données pour 2003 et 2004 correspondent à la capacité publiée de production de magnésium de première fusion dans des installations présentement exploitées ainsi qu'à la capacité de production de magnésium recyclé. (3) Les installations de recyclage du magnésium existent en d'autres endroits, y compris au Canada, qui n'ont pas signalé des données séparées pour le magnésium recyclé, en raison de la confidentialité des données ou pour d'autres considérations.