

Magnésium

Wayne Wagner

*L'auteur travaille au Secteur des minéraux et des métaux, Ressources naturelles Canada.
Téléphone : (613) 996-5951
Courriel : wwagner@nrcan.gc.ca*

La production mondiale de magnésium de première et de deuxième fusion s'est accrue en 1999 pour atteindre 579 000 t, ce qui représente une augmentation de 3 % par rapport au chiffre révisé de 561 000 t de 1998¹. Le Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux n'a pas publié les statistiques sur la consommation de magnésium en 1999. Le prix de ce métal s'est replié en général au cours de l'année, principalement en raison de la persistance des niveaux élevés des expéditions en provenance de la Chine.

Selon l'International Magnesium Association (IMA), la production de magnésium de première fusion des pays occidentaux (ce qui exclut la Chine, l'ex-U.R.S.S. et Israël) a chuté de 8 % ou de 19 900 t pour tomber à 252 200 t en 1999. Cette diminution est attribuable à la fermeture de l'usine appartenant à The Dow Chemical Company aux États-Unis. Les exportations de la Russie, de la Chine et de l'Ukraine ont été encore vigoureuses alors que les importations et le retrait d'approvisionnements des stocks non déclarés a compensé la baisse de production enregistrée en Amérique du Nord en 1999.

L'IMA a également signalé qu'en Amérique du Nord, les expéditions de magnésium de première et de deuxième fusion par les producteurs de première fusion se consolidaient alors que 215 200 t ont été expédiées en 1999 par rapport à 210 700 t en 1998. Cette augmentation met en lumière la hausse de la demande dans les secteurs des pièces coulées sous pression et des applications électrochimiques. Les

consommateurs les plus importants sont : l'Amérique du Nord (57 %) et l'Europe de l'Ouest (27,5 %). (Pour obtenir de plus amples renseignements, le lecteur peut consulter le site Internet de l'IMA, à l'adresse suivante : <http://www.intlmag.org>.)

Les données fournies par l'IMA indiquent également que les stocks de magnésium de première fusion ont été portés à 45 900 t à la fin de 1999, alors qu'ils se chiffraient à 44 300 t à la fin de 1998. Les stocks de 1999 représentent environ 35 jours de production mondiale de magnésium de première fusion.

FAITS NOUVEAUX AU CANADA

Norsk Hydro Canada Inc. (Norsk Hydro) – société affiliée à part entière de Norsk Hydro ASA de la Norvège – a produit, par procédé électrolytique, du magnésium métallique à raison de 43 000 t/a, à son usine de Bécancour (Qc). L'usine recycle également les débris de magnésium produits par ses clients. En novembre 1999, l'usine de Bécancour en était à sa dixième année de production. En 1997, la société avait annoncé qu'elle examinerait un projet d'agrandissement en deux phases afin de doubler la capacité de son usine. Norsk Hydro a terminé son étude en 1999 et a pris la décision alors de ne pas augmenter la capacité nominale de l'usine, mais plutôt de concentrer ses efforts sur le décongestionnement des usines existantes et sur l'amélioration de leur efficacité. La société pourrait procéder ultérieurement à l'agrandissement de l'usine en vue de garantir la production, à la condition qu'elle soit assurée des engagements contractuels de la part de ses clients.

L'unité de moulage direct en coquille de magnésium en T de Norsk Hydro, laquelle est située à l'usine de Bécancour, a été endommagée par une explosion en janvier. En août, la société a fait savoir qu'elle ne reconstruirait pas l'unité puisqu'elle avait mis au point un nouveau type de lingot, sous forme de 250 lb et de 250 kg, pour remplacer les gros lingots en T qu'elle utilisait pour effectuer l'alliage de l'aluminium. La compagnie a également mis au point un nouvel alliage pour lequel elle a fait une demande de brevet. Cet alliage conçu pour être utilisé dans des milieux à températures élevées devait être disponible au début de l'an 2000. (Pour obtenir d'autres détails

¹ Les statistiques sur le magnésium diffèrent selon les sources. Les données figurant dans le présent chapitre proviennent de plusieurs sources regroupées et doivent être considérées comme étant provisoires.

sur Norsk Hydro, le lecteur est invité à visiter le site Internet qui se trouve à <http://www.magnesiumhydro.com>.)

L'usine de magnésium d'une capacité de 6000 t/a de Timminco Limitée, située à Haley Station (Ont.), produit du métal de première qualité (jusqu'à 99,98 %) destiné à des marchés spécialisés. La société produit aussi des alliages de magnésium coulés sous pression très résistant à la corrosion ainsi que des tiges filées utilisées dans les chauffe-eau. Ses produits de magnésium sont employés dans diverses applications, notamment comme agents d'alliage de l'aluminium et du calcium, dans les réactifs Grignard utilisés par l'industrie pharmaceutique ainsi que dans le matériel électronique. Timminco applique le procédé Pidgeon qui consiste à réduire la dolomie calcinée par le ferrosilicium dans une cornue sous vide. La dolomite est extraite à l'usine, alors que le ferrosilicium est acheté sur le marché libre.

En 1999, Timminco a poursuivi son programme visant à repousser les limites de capacité de ses usines de production et d'extrusion en Ontario. La société a terminé l'agrandissement de son usine d'extrusion à Haley et la construction d'une nouvelle installation de granulation, et elle a amélioré son unité de moulage. Cette unité de moulage produira en premier lieu des billettes de magnésium destinées aux installations d'extrusion de la compagnie à Haley (Ont.) et à Aurora (Colorado). À long terme, la société prévoit agrandir ses domaines d'exploitation pour y inclure la production de produits ouvrés.

En 1998, Métallurgie Magnola Inc. (détenue à 80 % par Noranda Inc. et à 20 % par la Société générale de financement du Québec) a commencé la construction d'une usine de magnésium commercial d'une capacité de 63 000 t/a à Danville (Qc). La société a coulé son premier lingot de magnésium à son usine pilote de Salaberry-de-Valleyfield (Qc), en mars 1997. Ce lingot – le premier du genre – a été produit grâce à un nouveau procédé mis au point, au cours des dix dernières années, par les chercheurs du Centre de technologie Noranda. Le procédé breveté par Noranda permet de produire du magnésium métallique à partir de résidus provenant de mines locales d'amiante. L'usine devrait produire du magnésium à un coût de production le plus bas au monde.

À la fin de l'année, les travaux de construction de l'usine de Magnola au coût de 733 millions de dollars s'étaient déroulés selon l'échéancier prévu. Les quelque 650 travailleurs présents sur le site depuis avril 1998 ont terminé la construction des bâtiments et des ouvrages de soutènement à la fin de 1999; ils ont entrepris l'installation et la mise à l'essai des équipements mécaniques et des appareillages électriques. L'usine devrait commencer sa production de magnésium métallique, au milieu de l'an 2000 et atteindre sa capacité maximale de production com-

merciale, à la fin de 2001. En plus des travaux de construction générés par le projet, l'exploitation de l'usine créera environ 350 emplois permanents. (Pour obtenir de plus amples renseignements sur Magnola, le lecteur peut visiter le site Internet de la société, à l'adresse suivante : <http://www.magnola.com>.)

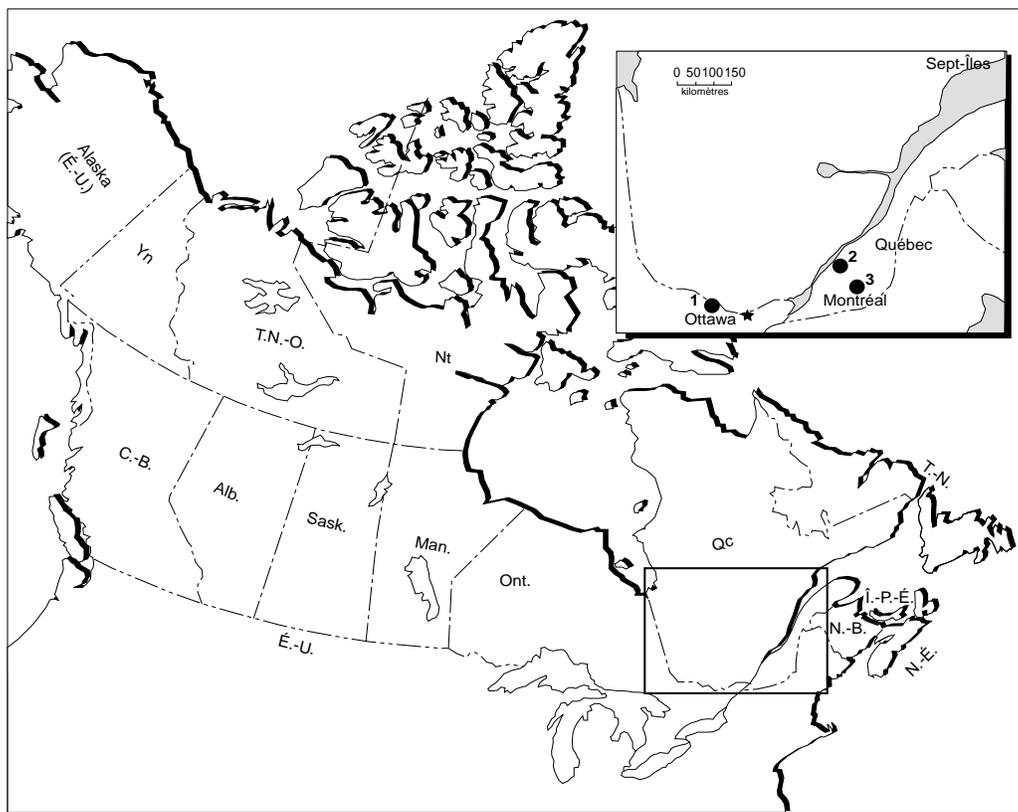
L'intérêt suscité au Canada et ailleurs dans le monde pour la production de magnésium métallique à partir de gisements de dolomie ou de résidus provenant d'anciens gisements d'amiante s'est maintenu. Les projets canadiens comprennent ceux de Gossan Resources Limited à Inwood (Man.), de Cassiar Mines and Metals Inc. à Cassiar (C.-B.), et de la Canadian Magnesium Corporation à Baie Verte (T.-N.) présentés ci-dessous.

Gossan Resources Limited possède une propriété renfermant de la dolomie à Inwood (Man.), dont les ressources sont estimées à 67 Mt de dolomie titrant 21,6 % d'oxyde de magnésium. Les essais effectués sur cette dolomie ont montré que celle-ci pouvait être transformée en magnésium métallique de qualité commerciale à l'aide du procédé Magnetherm. La société a concentré ses efforts sur d'autres projets en 1999. Cependant, après avoir discuté avec certains producteurs de magnésium métallique, elle prévoit entreprendre une étude de mise en marché. (Pour obtenir d'autres informations, le lecteur peut consulter le site Internet de Gossan Resources Limited, à l'adresse suivante : <http://www.gossan.ca>.)

Cassiar Magnesium Inc. (anciennement connue sous la raison sociale Cassiar Mines and Metals Inc.) a signé un protocole d'entente avec Aluminium of Korea Ltd. (Koralu) afin de mettre en valeur son projet de magnésium métallique situé à Cassiar (C.-B.). Koralu pourra acquérir 35 % des intérêts dans le projet en finançant une étude de faisabilité au coût de 25 millions de dollars américains et pourra accroître cette participation jusqu'à 65 % en finançant le projet jusqu'au stade de la production commerciale. Une étude de faisabilité portant sur la construction d'une usine de 90 000 t/a, au coût de 900 millions de dollars, devrait prendre fin en l'an 2000. Le projet de production du magnésium métallique pourrait être réalisé, en plus du projet mis en oeuvre actuellement par la société afin de récupérer les fibres d'amiante à l'ancienne mine d'amiante de la Cassiar Asbestos Corporation Limited située à Cassiar, dans le Nord de la Colombie-Britannique. (Pour obtenir d'autres détails sur ce projet, le lecteur est invité à visiter le site Internet de la société, à l'adresse suivante : <http://www.minroc.com>.)

La Canadian Magnesium Corporation a proposé un projet afin d'extraire l'oxyde de magnésium de la serpentine contenue dans les résidus provenant de l'ancienne mine d'amiante Baie Verte à Terre-Neuve. En 1998, le gouvernement de Terre-Neuve a octroyé

Figure 1
Usines de fusion de magnésium, en 1999



USINE DE FUSION	SOCIÉTÉ	CAPACITÉ (t/a)
1. Haley Station (Ont.)	Timminco Limitée	6 000
2. Bécancour (Qc)	Norsk Hydro Canada Inc.	43 000
3. Danville (Qc) [proposée]	Métallurgie Magnola Inc.	63 000

un bail minier à cette société. La compagnie a effectué, en 1999, des études préliminaires de faisabilité et des essais en laboratoire sur les résidus de minéraux. Ces travaux ont donné des résultats positifs et ont révélé que l'on pouvait fabriquer un produit propre à partir de ces résidus. La société examine actuellement ses options de financement avant de s'engager dans des études pilotes et de commercialisation.

Hydro-Terra, dont le siège social est situé à Montréal, a formé une coentreprise nommée CellMag Inc. avec Énergie Capital – un fonds de capitaux-risque créé par Hydro-Québec et le Fonds de solidarité des travailleurs du Québec. En juin 1999, CellMag a annoncé qu'elle avait mis au point un procédé électrolytique de production de magnésium à faible consommation d'énergie. Avec ce procédé qui requiert 25 %

moins d'énergie pour réduire le magnésium, le gaz chlorhydrique est formé à l'anode au lieu du chlore en alimentant la cellule électrolytique avec de l'hydrogène. Ce procédé permet de recycler plus facilement le chlore et élimine une plus grande partie des boues et des hydrocarbures chlorés. La société effectuera d'autres essais et compte optimiser le procédé en l'an 2000. (Le lecteur peut obtenir de plus amples renseignements en visitant le site Web de Hydro-Terra, à <http://www.hydroterra.com/en/index.html>.)

Puisque un petit nombre seulement de sociétés divulguent leurs données de production, les statistiques portant sur les données de production canadienne de magnésium demeurent confidentielles. Les chiffres présentés dans le tableau 3 sont des estimations que le Geological Survey des États-Unis a transmis au

Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux. Ces chiffres tiennent compte du magnésium recyclé.

SITUATION MONDIALE

Le facteur le plus important sur le marché mondial du magnésium continue d'être l'augmentation de la production en Chine et des exportations en provenance de la Chine. La production chinoise s'est accrue rapidement au cours des neuf dernières années. Selon la China Magnesium Association, elle est passée de 5000 t environ en 1990 à 157 000 t en 1999. Cette hausse a fait régresser le prix du magnésium, en particulier sur les marchés non protégés par les barrières douanières. La disponibilité de ce magnésium bon marché peut conduire tôt ou tard à une plus grande utilisation de cet élément et à la mise au point de nouvelles utilisations.

Le second facteur est le grand nombre de nouveaux projets envisagés et les agrandissements des exploitations existantes. Il suffirait qu'un petit nombre seulement de ces projets se matérialisent pour que la production mondiale de magnésium métallique de première fusion s'accroisse considérablement. S'il est peu probable que tous ces projets voient le jour, les approvisionnements en magnésium vont par contre être vraisemblablement suffisants pour répondre au rythme accéléré de la demande dans la mesure où les prix ne baisseront pas sensiblement par rapport à leurs niveaux actuels.

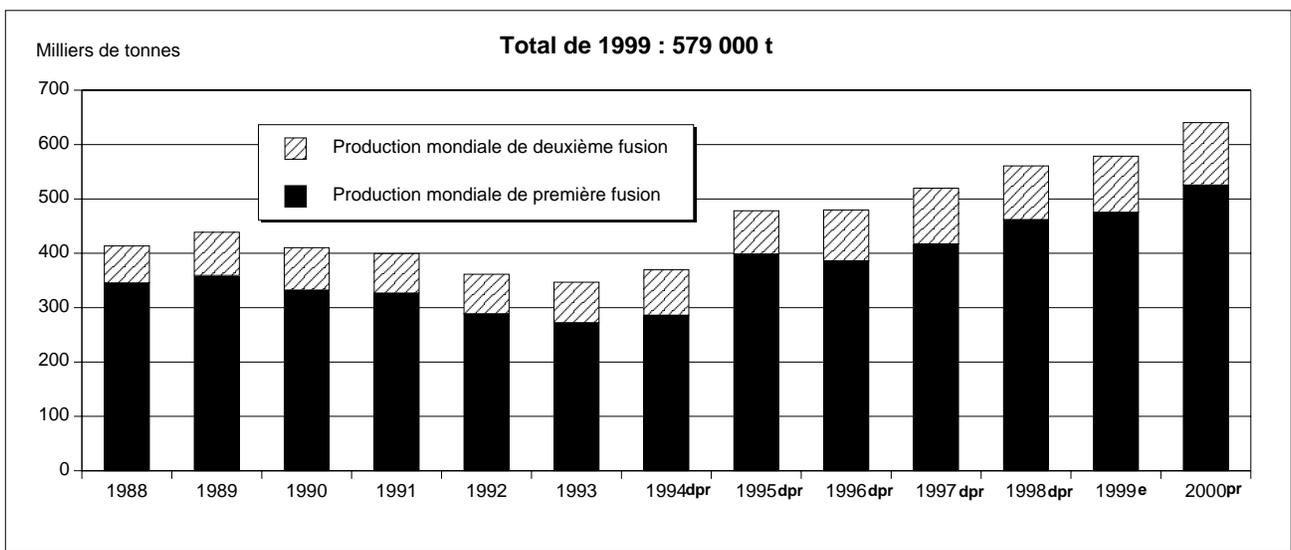
En 1999, la hausse de la demande dans le secteur de la coulée sous pression a encore entraîné des expéditions records de magnésium. Selon l'International Magnesium Association (IMA), les expéditions des producteurs de magnésium de première fusion ont atteint le niveau sans précédent de 375 500 t en 1999, ce qui représente une augmentation de 4,2 % par rapport au chiffre record de 360 300 t enregistré en 1998. Les expéditions de pièces coulées sous pression ont progressé de 25 % par rapport à l'année précédente et les expéditions d'applications électrochimiques, de 22 %. Ces augmentations viennent plus que compenser la baisse des expéditions de magnésium destiné à la désulfuration et à d'autres utilisations.

L'IMA a déclaré qu'elle modifiera sa définition du terme « expéditions » de magnésium en l'an 2000 pour y exclure les expéditions de magnésium recyclé. De ce fait, les expéditions diminueront l'année prochaine, en particulier les livraisons du secteur de la coulée sous pression. En effet, dans le passé, ces données tenaient compte de certaines expéditions de rebuts propres de récupération, lesquels avaient été réexpédiés à certaines usines de première fusion par des exploitants de pièces coulées sous pression.

États-Unis

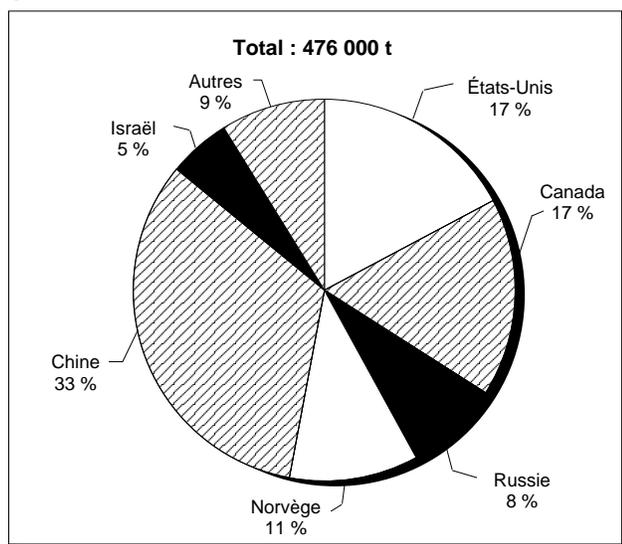
À la fin de 1999, les États-Unis comptaient deux usines de magnésium de première fusion en exploitation. La Magnesium Corporation of America (Magcorp) exploite, par procédé électrolytique, une usine de magnésium d'une capacité de 43 000 t/a, à Rowley

Figure 2
Production mondiale de magnésium de première et de deuxième fusion, de 1988 à l'an 2000



Sources : Ressources naturelles Canada; Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux; China Magnesium Association.
dpr : données provisoires; e : estimation; pr : prévisions; t : tonne.

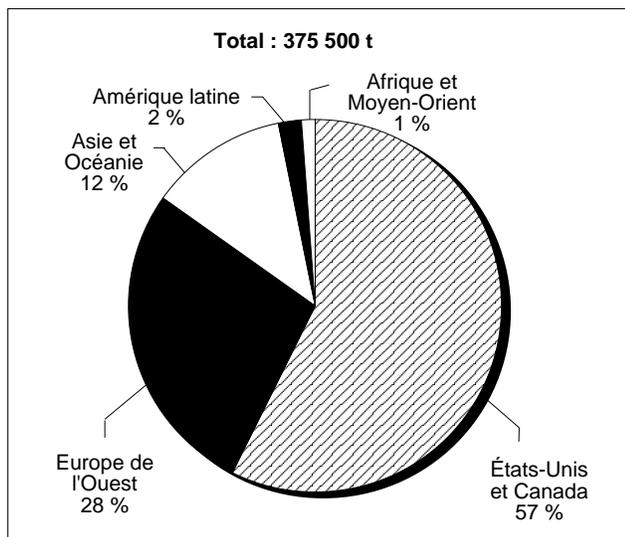
Figure 3
Production mondiale^e de magnésium de première fusion, en 1999



Sources : Ressources naturelles Canada; Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux; China Magnesium Association.

% : pourcentage; ^e : estimation; t : tonne.

Figure 4
Expéditions de magnésium réparties par zone mondiale, en 1999^e



Source : International Magnesium Association.

% : pourcentage; ^e : estimation; t : tonne.

(Utah) et Northwest Alloys, Inc. exploite, par procédé silico-thermique, une usine de magnésium d'une capacité de 38 000 t/a, à Addy (État de Washington).

Magcorp – société affiliée à part entière de Renco Metals, Inc. – concentre les saumures provenant du Grand Lac Salé en Utah afin de les utiliser comme charge d'alimentation pour produire du chlorure de magnésium. Le chlorure de magnésium ainsi obtenu est alors réduit en un métal dans des cellules d'électrolyse. Puis, ce métal est affiné et moulé en divers produits. La société poursuit son programme de modernisation entrepris en 1997 afin de mettre au point une technologie des cellules électrolytiques plus efficace qui lui permettra de se conformer aux nouvelles normes environnementales sur les émissions de chlore. Cependant, en 1999, Magcorp a réduit son programme de conversion de ses cellules en raison de contraintes techniques et financières. La conversion des cellules a été retardée d'un an au moins et devrait démarrer au deuxième semestre de l'an 2000. Lorsque cette conversion débutera, la production de métal de Magcorp devrait diminuer pendant les deux années que dureront les travaux.

Magcorp a également installé une machine de coulée afin d'améliorer la qualité de ses produits et de fabriquer des formes à façon à prix modique. La société s'intéresse davantage à la coulée sous pression et recycle de plus en plus les débris de magnésium. Le site Internet de Magcorp se trouve à <http://www.magnesiumcorp.com>.

Northwest Alloys, Inc. – société affiliée d'Alcoa Inc. – utilise le procédé silico-thermique Magnetherm à son usine d'Addy afin de produire du magnésium en réduisant la dolomie par le ferrosilicium. La compagnie a passé un contrat avec Mintek pour la construction d'un four de 1,5 MW destiné à la fonte du magnésium. Le but du programme est d'étudier la production de magnésium par réduction carbothermique. Il s'agit d'un procédé qui emploie le carbone pour réduire les composés de magnésium afin de produire du magnésium métallique. La production de Northwest Alloys, Inc. est expédiée, en grande partie, aux sociétés affiliées d'Alcoa qui s'en servent dans les alliages d'aluminium.

Au début de l'an 2000, Xstrata AG a fait l'acquisition de la technologie du traitement des rebuts de JCD Ltd. Cette dernière possède un procédé de fabrication d'alliages de première qualité en se servant de débris de magnésium. La société a entrepris une étude de faisabilité portant sur sa première installation de recyclage de rebuts d'une capacité de 25 000 t/a dans le Middle West. Cette étude devrait être terminée au milieu de l'an 2000. Parmi les plans d'avenir de Xstrata AG figure la construction d'autres usines en Europe et en Asie.

L'Administration du commerce international et le Department of Commerce des États-Unis ont effectué deux examens administratifs distincts sur l'imposition d'un droit antidumping sur les importations, aux États-Unis, de magnésium pur provenant de Norsk Hydro Canada Inc. au cours des périodes s'échelonnant du 1^{er} août 1996 au 31 juillet 1997 et du 1^{er} août 1997 au 31 juillet 1998. À la suite de ces examens, les marges de dumping ont été fixées à 0 % pour les périodes soumises à l'examen. Compte tenu du fait que les ventes commerciales ont été limitées au cours des trois années précédant la demande, l'Administration du commerce international a indiqué que les droits antidumping ne seraient pas abrogés. Le Department of Commerce a également effectué un examen administratif sur l'imposition de droits compensateurs sur le magnésium pur et ses alliages pour la période s'écoulant du 1^{er} janvier 1997 au 31 décembre 1997 et en a fixé le taux à 2,02 %. L'Administration du commerce international a également entrepris l'examen des importations de magnésium et de ses alliages effectuées en 1998 ainsi qu'un réexamen complet du magnésium pur et de ses alliages. (Selon l'*Uruguay Round Agreements Act*, le Department of Commerce et la Commission du commerce international des États-Unis doivent faire ces réexamens au plus tard cinq ans après que l'ordonnance d'imposition de droits antidumping ou de droits compensateurs a été promulguée. Les résultats préliminaires du réexamen, publiés au début de l'an 2000, imposent à Norsk Hydro un taux de 1,84 % sur ses importations. (Pour obtenir d'autres informations, le lecteur peut naviguer sur le site Internet, à <http://www.usitc.gov>.)

En 1995, la Commission a imposé des droits antidumping allant de 74,87 % à 104,27 % sur le magnésium pur importé de l'Ukraine. Ces droits ont fait l'objet d'un appel auprès de la Cour d'appel des États-Unis en 1995. L'affaire a été renvoyée devant le Tribunal du commerce international en 1997. En 1998, le Tribunal a accueilli la décision relative à un appel selon lequel l'industrie américaine du magnésium n'était pas lésée par les importations ukrainiennes. Le 17 août 1999, après qu'il eut été établi que l'industrie américaine n'était pas matériellement lésée ou menacée par les importations, le Department of Commerce a annoncé qu'il révoquait l'ordonnance sur les droits antidumping imposés sur le magnésium pur importé de l'Ukraine, révocation prenant effet le 24 août 1999 et s'appliquant aux importations effectuées le 30 octobre ou après le 30 octobre 1998. (Pour obtenir de plus amples renseignements, le lecteur est invité à visiter les sites Internet, à <http://www.access.gpo.gov> ou <http://www.ita.doc.gov/>.)

En 1999, l'Administration du commerce international a entrepris l'examen de l'ordonnance d'imposition de droits antidumping sur les ventes de magnésium pur de première fusion par la société chinoise Taiyuan East-United Magnesium Company Ltd. pendant la

période allant du 1^{er} mai 1998 au 30 avril 1999. (Les droits avaient été fixés à 69,53 % en 1996.) Cependant, l'examen a pris fin en décembre après que l'importateur eut retiré sa demande d'examen. (Le lecteur peut obtenir plus de détails en visitant les sites Internet, à <http://www.usitc.gov> ou <http://www.ita.doc.gov/>.)

Le 4 novembre 1999, la Commission du commerce international des États-Unis a décidé par vote de faire un réexamen complet de cinq ans des ordonnances d'imposition de droits compensateurs et de droits antidumping sur le magnésium pur et ses alliages provenant du Canada. Au début de l'an 2000, la Commission a diffusé un avis selon lequel elle avait commencé l'examen des ordonnances d'imposition de droits antidumping sur les importations de magnésium pur en provenance de la Russie et de la Chine, promulguées en 1995.

Pour obtenir d'autres renseignements sur la production de magnésium aux États-Unis et d'autres informations générales sur le magnésium, le lecteur est invité à visiter le site Internet du Geological Survey des États-Unis, à <http://minerals.er.usgs.gov>.

Europe

En 1999, l'Icelandic Magnesium Co. a poursuivi son étude du projet de construction d'une usine de fusion d'une capacité de 50 000 t/a en **Islande**, notamment des études sur les sources d'alimentation et d'énergie possibles ainsi que sur les divers ports et emplacements possibles. Puisque l'Australian Magnesium Corporation (AMC) détient 40 % de la société susmentionnée, la décision relative à la construction de l'usine ne sera vraisemblablement pas prise avant que les études techniques sur le projet de magnésium d'AMC soient terminées. (Voir la section sur l'Australie.)

En 1998, l'Antheus Magnesium Project Group a proposé un projet de construction d'une nouvelle usine de magnésium dans le parc métallurgique de Delfzijl, situé dans la région d'Eemsmund, dans le Nord-Est des **Pays-Bas**. Le groupe est formé de Nedmag Industries Mining and Manufacturing – producteur de magnésie cuite à mort et d'autres composés de magnésium, de Corus Aluminum, de Northern Netherlands Development & Investment Co. et du Ministère de l'économie des Pays-Bas. Le groupe a exécuté une étude préliminaire de faisabilité en 1999 et a soumis les résultats au gouvernement néerlandais au début de l'an 2000. Il prévoit mener une étude de faisabilité approfondie en l'an 2000. L'usine de magnésium en question aurait une capacité variant entre 15 000 et 60 000 t/a et utiliserait des sels de magnésium produits par Nedmag. Le groupe s'attend à ce qu'une décision relative à la construction de l'usine soit prise en 2001 et que cette dernière soit mise en service en 2005.

Le règlement n° 2402/98 du Conseil des Communautés européennes du 8 novembre 1998 avait imposé des droits antidumping sur les importations de magnésium non allié sous forme brute provenant de la Chine. Le règlement a abaissé le prix minimal du magnésium non allié sous forme brute à 2622 ECU/t alors qu'il avait été fixé provisoirement à 2797 ECU/t en mai 1998. Les droits correspondront à la différence entre le prix minimal à l'importation de 2622 ECU/t et le prix inférieur coût, assurance, fret à la frontière communautaire. Tous les autres cas sont assujettis à un droit *ad valorem* de 31,7 %. (Pour obtenir plus de renseignements sur le sujet, le lecteur peut visiter le site Internet qui se trouve à <http://europa.eu.int>.)

En 1999, la Commission des Communautés européennes (CCE) a réexaminé les importations de magnésium non allié sous forme brute provenant de la Chine, à la suite d'une plainte déposée par Euroalliages – l'association européenne des alliages – au nom de Pechiney SA pour le compte de sa société affiliée à part entière, Pechiney Électrometallurgie de France. Pechiney est l'unique producteur de magnésium dans l'Union européenne. La CCE devrait terminer son enquête sur les droits antidumping en l'an 2000.

En raison de l'utilisation accrue du magnésium et de la demande croissante de recyclage, un certain nombre d'installations européennes ont été agrandies ou de nouvelles usines de recyclage devraient être construites. Parmi ces projets, mentionnons les suivants :

- Norsk Hydro A/S a doublé la capacité de recyclage de sa société affiliée Norsk Hydro Magnesiumgesellschaft mbH à Bottrop (**Allemagne**), soit de 2200 à 4500 t/a, et a obtenu les permis pour l'accroître jusqu'à 9000 t/a. L'usine peut traiter les rebuts propres et peints ainsi que les scories de magnésium.
- Magnesium Elektron – membre du Luxfer Group – a fait part de son intention d'augmenter de 3000 t/a la capacité de recyclage de son usine située à Manchester (**Royaume-Uni**) et de construire une autre usine de pointe en **Allemagne**. Cette dernière, dont la capacité initiale sera de 10 000 t/a, devrait être mise en service à la fin de l'an 2000. Les plans comprennent un accroissement de la capacité jusqu'à 20 000 t/a lorsque les volumes de métal recyclé augmenteront. (Pour obtenir plus de détails, le lecteur peut naviguer sur le site Internet de la société, à l'endroit suivant : <http://www.luxfer.com>.)

Russie

En 1999, Solikamsk Magnesium Works a terminé une étude de faisabilité portant sur l'agrandissement de ses installations à Solikamsk, dans la région de

Perm. Au début de l'an 2000, la société a annoncé qu'elle allait construire une nouvelle usine, au coût de 95 millions de dollars américains, afin d'accroître de 15 000 t/a la capacité de production de magnésium et de ses alliages et ce, pour la porter à 45 000 t/a. Elle prévoit obtenir des fonds de ses actionnaires et des prêts bancaires. En 1999, Solikamsk Magnesium Works a sollicité un crédit auprès de la Banque européenne pour la reconstruction et le développement et auprès d'autres organismes bancaires afin d'exécuter des travaux d'agrandissement. Les travaux de construction dureraient trois ans. Cette usine appliquerait un nouveau procédé mis au point en collaboration avec le Russian Titanium & Magnesium Institute, lequel procédé est basé sur un procédé employé à Solikamsk. Ce nouveau procédé utiliserait une alimentation de carnallite synthétique produite à partir d'oxyde de magnésium et une source de brucite pour produire l'oxyde de magnésium. La société a également étudié la production de magnésium métallique à partir de résidus d'amiante provenant de la mine d'amiante de JSC Uralasbest située dans la région de Sverdlovsk.

Le seul autre producteur de magnésium de première fusion de la Russie – Avisma Titanium-Magnesium Works – est installé à Berezniki, également dans la région de Perm. La société a annoncé la mise en oeuvre d'un projet visant à accroître la production de magnésium et de ses alliages jusqu'à 18 000 t et sa capacité de production annuelle de 5000 à 7000 t afin d'atteindre une capacité de 40 000 t/a en l'an 2002. Elle a examiné la possibilité d'utiliser d'autres sources d'alimentation pour la production de magnésium, car elle projette de convertir son procédé d'alimentation de manière à passer de la carnallite naturelle à la carnallite synthétique et ce, afin d'éviter la production excessive de chlore. Le nouveau procédé retenu par la société emploiera également de la brucite pour produire de la carnallite synthétique. Il devrait être mis en application en l'an 2000 et permettre de réduire les coûts. La brucite proviendrait du district de Khabarovsk, dans l'Est de la Russie, où elle est exploitée en vue de produire des matériaux réfractaires. En plus de ces projets d'agrandissement, Avisma aurait signé un accord renouvelable de trois ans avec Alcan pour approvisionner cette dernière en magnésium dont elle se servira dans les alliages utilisés dans ses produits laminés et ses produits en aluminium. Avisma prévoit produire 23 500 t de magnésium et de ses alliages en l'an 2000.

Dans la région de Sverdlovsk, JSC Uralasbest effectue, dans une usine pilote, des essais d'extraction de magnésium à partir de ses rebuts d'amiante et s'attend à construire une usine, au coût de 300 millions de dollars américains, afin de produire 50 000 t/a de magnésium. Cette société appliquera, lors de la production de magnésium à sa mine d'amiante, la technologie qui a été mise au point par Solikamsk Magnesium Works.

Ukraine

En 1999, le gouvernement de l'Ukraine a confié les intérêts privés de la Zaporozhye State Titanium and Magnesium Plant au secteur public. La capacité de production de cette société s'établit à 45 000 t/a de magnésium.

L'autre usine de magnésium en Ukraine – Kalush Potassium and Magnesium Works –, installée dans la région d'Ivano-Frankovsk, a fermé ses portes en janvier 1999. Au cours de l'année, la société a essayé d'obtenir un financement supplémentaire afin de rouvrir et d'agrandir l'usine après que les États-Unis eurent supprimé ses droits antidumping de 80 à 100 % imposés, en 1993, sur le magnésium provenant d'Ukraine. La suppression de ces droits a été l'objet d'un long processus. La société souhaite maintenant rouvrir l'usine et accroître la production.

Kazakhstan

Le gouvernement du Kazakhstan a annoncé, en 1999, son intention de privatiser sa participation dans Ust-Kamenogorsk Titanium and Magnesium Combine en l'an 2000. L'usine a produit du magnésium destiné à la production de titane, mais elle n'en a pas produit d'importantes quantités depuis le début de 1994. Cette privatisation fait partie d'un programme gouvernemental visant à privatiser un certain nombre de sociétés publiques. (Pour obtenir de plus amples renseignements, le lecteur est invité à visiter le site Internet de la société, à l'adresse suivante : <http://www.kazinvest.com/eng/success/bluechip/uktmk.htm>.)

Israël

À la fin de 1999, Dead Sea Magnesium Ltd. a été l'objet d'une restructuration et est devenue une société affiliée d'Israel Chemicals Ltd. lorsque cette dernière et Volkswagen AG ont fourni un financement supplémentaire de 100 millions de dollars américains. Ces fonds serviront à réduire la dette, à apporter des améliorations à l'usine et à augmenter la production d'alliages. Une somme de 500 millions de dollars américains approximativement a été investie dans l'usine; une subvention de 160 millions environ accordée par le gouvernement israélien fait partie de ce montant. Au départ, Dead Sea Magnesium Ltd. était une coentreprise regroupant Dead Sea Works Ltd. d'Israël (65 %) et Volkswagen AG d'Allemagne (35 %).

L'usine de Dead Sea Magnesium Ltd., située à Sdom (Israël), a terminé sa troisième année complète d'exploitation. Bien que la société ait éprouvé des difficultés à mettre l'usine en service et à obtenir un financement, les taux de production se sont stabilisés maintenant et la société a vendu sa production de magnésium au-delà de l'engagement qu'elle avait pris

avec Volkswagen AG. En 1999, Dead Sea Magnesium Ltd. s'attendait à vendre une plus grande quantité de magnésium qu'elle n'en avait produit puisque ses stocks ont été réduits.

Au cours de l'année, Dead Sea Magnesium Ltd. a abandonné le procédé par lots pour adopter un procédé en continu et poursuivi ses efforts afin d'éliminer le décongestionnement à son exploitation. En 1999, l'usine a produit quelque 30 000 t/a et la société prévoit accroître sa production pour la porter à 34 000 t/a en 2002. La compagnie envisage de construire une usine de moulage en coulée sous pression à Dimonea, à 40 km de l'usine de fusion. Elle a reporté la construction de celle-ci à 2001 alors que l'usine de magnésium métallique devrait devenir plus rentable. (Le lecteur peut visiter le site Internet de la société, à <http://www.dsw.co.il>, pour obtenir plus d'informations.)

Émirats arabes unis

En 1999, une coentreprise formée par le Sahari Group of Abu Dhabi et Normans of Albania a proposé un projet de construction d'une usine de fusion d'une capacité de 20 000 t/a dans la zone libre Hamriyah de Sharjah, dans les Émirats arabes unis, sur la côte du golfe d'Oman. Au cours de l'année, les associés se sont mis à la recherche de financement et d'autres investisseurs.

Asie

Japon

Le Japon ne produit pas de magnésium de première fusion, mais il compte des sociétés qui recyclent les débris de magnésium afin de produire du magnésium de deuxième fusion. Tout comme dans le reste du monde, le recyclage du magnésium connaît un intérêt accru au Japon au moment où des quantités de plus en plus grandes de produits de consommation contenant du magnésium arrivent à la fin de leur cycle de vie. Une nouvelle loi entrera en vigueur en avril 2001, en vertu de laquelle les fabricants japonais seront obligés de reprendre les appareils importés ou fabriqués au pays. Ainsi naît l'intérêt pour le recyclage des métaux utilisés dans la fabrication de ces appareils et notamment du magnésium. Parmi les nouvelles usines ou les agrandissements d'usine, mentionnons :

- la Nippon Kinzoku Co. Ltd., productrice du magnésium coulé sous pression, qui prévoit accroître sa capacité de recyclage du magnésium pour la faire passer de 2200 à 4800 t/a;
- Morimura Brothers Inc. – représentant du magnésium de Norsk Hydro au Japon et de l'Onoda-Shoten Co. – qui a ouvert une usine de recyclage du magnésium d'une capacité de 1200 t/a, dans la préfecture de Gifu. Les associés projettent de doubler la superficie de l'usine si la conjoncture le justifie.

Chine

En raison de l'essor qu'a pris l'industrie du magnésium de première fusion en Chine et de la demande limitée de ce métal sur le marché intérieur, la Chine est devenue, au cours de ces dernières années, un important exportateur de magnésium de première fusion vers les pays occidentaux. Les exportations chinoises sont passées de presque rien en 1990 à plus du tiers des expéditions mondiales du magnésium de première fusion en 1999. Selon Global Trade Information Services, Inc. – éditeur des rapports du *World Trade Atlas* –, les exportations de magnésium de première fusion ont totalisé quelque 100 000 t en 1998 et ont presque atteint 140 000 t en 1999. Depuis que les États-Unis ont imposé des droits antidumping sur le magnésium sous forme brute en provenance de la Chine, la Chine exporte son magnésium de première fusion principalement vers les marchés européens et japonais.

La capacité de production de magnésium métallique dans 500 usines chinoises environ s'établit, d'après les estimations, à approximativement 200 000 t/a. Puisque la plupart des usines en Chine utilisent le procédé de réduction silico-thermique par lots, il est relativement facile de procéder à des ouvertures et à des fermetures d'usines. En outre, le coût du ferrosilicium – élément essentiel dans le procédé de production – est relativement bas en Chine. Par conséquent, les producteurs de magnésium de ce pays bénéficient de coûts avantageux. Cependant, le coût de l'énergie s'étant mis à augmenter à la fin de 1999 et au début de l'an 2000 dans certaines régions de la Chine, cet avantage s'amenuisera sans doute dans un avenir prévisible. Les initiatives prises par le gouvernement pour réduire les dommages causés à l'environnement par les usines ont entraîné une réduction du nombre de prêts consentis aux petits producteurs de magnésium, ce qui est susceptible à long terme de contribuer à la disparition d'un certain nombre de petits producteurs.

En raison du faible prix du magnésium chinois, de nombreuses usines sont actuellement fermées, mais elles pourraient rouvrir si les prix se redressaient. Environ 50 usines étaient en service à la fin de 1999 et selon la China Magnesium Association, la production s'est établie à 157 000 t en 1999.

La China Aluminum Corp. (Chalco) a remplacé la China National Nonferrous Metals Industry Corporation (CNNC) à titre de détenteur de la participation de l'État chinois dans deux sociétés productrices de magnésium dont la capacité totale de production s'élève à 12 000 t/a.

La Shanxi Wenxi Yinguang Magnesium Industry Group Co. Ltd. a poursuivi ses travaux d'expansion de sa capacité en 1999, laquelle est maintenant de 20 000 t/a de magnésium pur et d'alliages de magné-

sium. Cette augmentation s'est effectuée grâce à l'acquisition d'un certain nombre d'usines productrices de magnésium dans la province de Shanxi. La société prévoit faire d'autres acquisitions. (Pour obtenir de plus amples renseignements, le lecteur est invité à visiter le site Internet de la société, à <http://www.yinguang-mg.com>.)

En avril 2000, Norsk Hydro A/S a fait savoir qu'elle construirait une usine de fusion de lingots de magnésium d'une capacité de 5000 t/a à Xi'an, à quelque 800 km au sud-ouest de Beijing. La société a l'intention d'utiliser du magnésium produit sur place pour fabriquer des alliages dans cette usine de fusion dont la construction devrait être terminée au début de 2001. Entre-temps, Norsk Hydro Magnesiumgesellschaft mbH d'Allemagne – premier producteur d'anodes en Europe – verra à la construction d'une usine de production d'anodes de magnésium d'une capacité de 400 t/a. Les anodes seraient destinées à être utilisées dans les chauffe-eau. Dans une deuxième phase, la capacité de production de l'usine doublerait.

République du Congo (Brazzaville)

En 1999, la Magnesium Alloy Corporation (Mag Alloy) a poursuivi ses travaux sur le projet Kouilou en République du Congo (Brazzaville). Ce projet comprend deux permis d'exploration qui s'étendent sur 2400 km² dans la région de Kouilou. Des travaux antérieurs d'exploration de potasse et de pétrole ont révélé la présence de sels de potassium et de magnésium, y compris de la carnallite, de la sylvanite et de la bischofite. En 1998, la société a négocié un contrat avec le gouvernement congolais afin d'évaluer et de financer, dans la mesure du possible, la construction d'une usine comportant des unités d'extraction par dissolution des couches de sel de magnésium et des unités d'extraction du métal.

En 1999, Salzgitter Anlagenbau GmbH a terminé une étude de faisabilité, pour le compte de cette société, portant sur un projet de construction d'une usine à Pointe-Noire destinée à l'extraction par dissolution de couches de sel et à la production de magnésium métallique. Le coût d'exploitation à cette usine détenant une capacité de 60 000 t/a et construite au coût de 514 millions de dollars américains serait de 55 ¢US/lb pour le magnésium auquel s'ajouteraient éventuellement les sous-produits du chlore, du chlorure de sodium et du chlorure de potassium qui fourniraient une source de revenus supplémentaires.

Salzgitter possède une expertise en extraction par dissolution de gisements semblable à celle de Mag Alloy et a donc proposé de réaliser le projet livré clé en main. La technologie d'extraction du magnésium sera fournie par le Russian National Aluminium and Magnesium Institute (VAMI) et par l'Ukrainian Titanium Institute.

En 1999, Warburg Dillon Read – division de UBS AG – a conseillé la société dans sa recherche d'un associé qui sera chargé de la création d'une coentreprise.

Au début de l'an 2000, lors d'un séminaire sur l'exploitation minière organisé dans l'intention d'attirer de nouveaux investissements, le gouvernement congolais a annoncé qu'il se proposait de présenter un nouveau code minier et de réduire la participation du gouvernement dans ce secteur afin d'assainir le climat d'investissements. (Pour obtenir plus de détails, le lecteur est invité à visiter le site Internet, à l'endroit suivant : <http://www.magnesiumalloy.ca>.)

Australie

L'Australian Magnesium Corporation (AMC), dont le siège social est établi à Brisbane, a exécuté des études de faisabilité portant sur la construction d'une usine de magnésium métallique. Dans le cadre de ces études, la société a produit son premier lot de lingots de magnésium métallique, en août 1999, dans une usine pilote ayant une capacité de 1500 t/a et située à proximité de Gladstone (Queensland).

Les résultats de l'étude effectuée pour le compte de l'AMC par Fluor Australia Proprietary Ltd. – détentrice d'une participation de 5 % dans le projet – ont été rendus publics au début de l'an 2000. Fluor Australia propose un projet de construction et de mise en service d'une usine de magnésium métallique de première fusion d'une capacité de 90 000 t/a, à Stanwell (Queensland); les travaux coûteraient 1,13 milliard de dollars australiens. La Queensland Metals Corporation Limited alimenterait l'usine en magnésite provenant de magnésie extraite et produite au gisement de magnésite Kunwara situé à 50 km environ au nord de Stanwell.

L'usine produirait des alliages de magnésium dont la production totale s'élèverait à 97 000 t/a de produit métallique. Les coûts en capital seraient de 746 millions de dollars australiens et le budget restant serait affecté au coût de mise en service et aux dépenses imprévues. On a estimé que les coûts d'exploitation seraient de 64 ¢US/lb. La société prévoit prendre une décision définitive en ce qui a trait à la construction de cette usine commerciale et prendre action en vue d'emprunter des fonds pour financer le projet en l'an 2000. La construction de l'usine serait amorcée à la fin de l'an 2000, en prévision de la production de magnésium métallique en 2003 et d'un plein rendement en 2004. Si l'usine fonctionne comme il est prévu, la société envisage d'augmenter sa production jusqu'à 360 000 t/a, selon les besoins des marchés.

L'usine de magnésium métallique proposée ferait appel à un procédé basé sur l'utilisation de chlore à basse température et de cellules électrolytiques d'Alcan. Le procédé de production de magnésium métallique à partir de magnésite a été mis au point,

au cours des dix dernières années, par la Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) à l'intention de la Queensland Metals Corporation Limited (QMC). La CSIRO a fourni l'expertise pour le projet de démonstration et a participé au financement du projet à hauteur de sept millions de dollars australiens. À titre d'associé sans prise de participation, elle percevra une redevance de la QMC. La Ford Motor Company a investi 30 millions de dollars américains dans le projet en échange d'un accord décennal portant sur l'achat de 45 000 t/a de magnésium métallique. Selon les estimations actuelles, l'usine pilote aurait coûté 125 millions de dollars australiens; les dépenses affectées à la recherche et les autres dépenses engagées dans le cadre de ce projet se chiffraient à 160 millions de dollars australiens.

L'Australian Magnesium Corporation (AMC) est une société affiliée d'Australian Magnesium Investments Pty Ltd. (AMI) – une société détenue à parts égales par la QMC et Normandy Mining Ltd. Cette dernière a signalé, au début de l'an 2000, qu'elle procédait à la restructuration de ses exploitations et que, si elle obtenait l'approbation de ses actionnaires, elle céderait à la QMC la participation de l'AMI. Si cette transaction se matérialise, la part de Normandy Mining Ltd. dans la QMC serait portée à 62,5 % et la participation de la QMC dans l'AMI atteindrait 95 %. Une fois qu'elle aura obtenu un financement pour son projet de magnésium métallique, Normandy Mining Ltd. redistribuerait sa participation dans la QMC à ses actionnaires.

L'AMI a acheté des intérêts dans l'Icelandic Magnesium Co. en 1998 et elle conduit actuellement une étude sur la construction éventuelle d'une deuxième usine en Islande. (Pour obtenir plus de détails sur l'AMC et l'AMI, le lecteur peut visiter les sites Internet aux endroits suivants : <http://www.normandy.com.au> ou <http://www.amc-magnesium.com.au>.)

Un certain nombre d'autres sociétés australiennes sont intéressées à mettre en valeur des ressources de magnésite ou à retraiter le minerai obtenu des résidus à forte teneur en magnésium dans le but de produire du magnésium métallique. Il s'agit, entre autres, du projet de Samag Ltd. en Australie-Méridionale, de la propriété de Crest Magnesium NL et du projet de Golden Triangle Resources NL en Tasmanie, du projet de Mt. Grace Resources NL dans le Territoire du Nord et du projet d'Anaconda Nickel Limited en Australie-Occidentale.

Samag Ltd. (détenue à 80 % par Pima Mining NL et à 20 % par la Resource Finance Corporation Ltd.) poursuit ses démarches relativement à la construction d'une usine de magnésium métallique, laquelle sera approvisionnée par des gisements de magnésite situés à proximité de Leigh Creek, dans la région des montagnes Willouran, en Australie-Méridionale. La

société se propose de construire, au coût de 586 millions de dollars australiens (375 millions de dollars américains), une usine de fusion qui aura une capacité de 52 500 t/a et qui utilisera la technologie brevetée de The Dow Chemical Company. Selon les estimations, le coût effectif de la production serait inférieur à 60 cUS/lb. En 1999, Hatch & Associates a terminé une étude de faisabilité visant la construction d'une usine de magnésium métallique au coût de 1,5 million de dollars australiens. Samag Ltd. a également préparé et soumis au gouvernement une proposition en vue d'exploiter le gisement de Mt. Hutton situé dans la partie septentrionale de la chaîne Flinders. Au début de l'an 2000, elle a choisi un emplacement pour construire l'usine en question à proximité de Port Pirie (Australie-Méridionale). L'accord signé avec The Dow Chemical Company concernant l'utilisation de sa technologie et l'embauche de son ancien personnel fait que ce projet réunit de nombreuses conditions préalables favorables permettant de le mener à terme. En outre, le gouvernement du Commonwealth et de l'État australien lui ont octroyé le statut de « Grand projet ».

Samag Ltd. a entamé des négociations avec un certain nombre de sociétés, lesquelles avaient pour objectif la recherche d'une prise de participation et de débouchés pour les futures ventes de métal. La société a l'intention d'effectuer d'autres études de conception et d'obtenir un financement, à la fin de l'an 2000, lui permettant de pouvoir démarrer la construction de l'usine. La production de métal ne débiterait pas avant le milieu de 2003. (Le lecteur peut naviguer sur le site suivant : <http://www.pima.com.au>, pour obtenir de plus amples informations sur le sujet).

Crest Magnesium NL – anciennement connue sous la raison sociale Crest Resources Australia NL – a poursuivi ses travaux portant sur le projet de construction d'une usine de magnésium métallique d'une capacité de 95 000 t/a (cette usine serait sans doute érigée à proximité de Bell Bay). Le projet se trouve sur une propriété de magnésite située dans la région des rivières Arthur et Lyons, dans le Nord-Ouest de la Tasmanie. Selon l'étude conduite par BHP Engineering Pty en 1998, le projet serait commercialement rentable si les coûts d'exploitation étaient de 65 cUS/lb et que la société usait de son droit de se servir de la technologie de l'Ukrainian National Research and Design Titanium Institute et du Russian National Aluminium and Magnesium Institute. La coentreprise que Crest Magnesium NL avait formée avec Multiplex Construction Pty. Ltd. n'existe plus. La société a indiqué ultérieurement qu'elle abaisserait la capacité de son projet jusqu'à 25 000 t/a. (Pour obtenir plus de détails, le lecteur peut visiter le site Internet de la compagnie, à <http://www.crestmagnesium.com.au>.)

Golden Triangle Resources NL a poursuivi ses travaux sur son projet de magnésium Woodsreef en

Nouvelle-Galles-du-Sud, lequel sera alimenté par des résidus d'amiante et un projet qui pourrait être entrepris avec Hazelwood Power et HRL Technology Pty Ltd. pour la production de magnésium à partir de cendres volantes produites par Hazelwood. Golden Triangle a pris des dispositions pour que le Joint Israeli-Russian Laboratory for Energy Research exécute les travaux de recherche sur son projet de magnésium. Selon les conclusions tirées de l'étude préliminaire de faisabilité portant sur le projet Woodsreef, les coûts de construction d'une usine dont la capacité s'élèverait à 80 000 t/a seraient de 681 millions de dollars australiens et les coûts d'exploitation, de 92 cA/lb. La société effectue actuellement la deuxième phase des travaux de faisabilité. Elle a choisi l'emplacement de son affinerie de magnésium, soit la vallée de Latrobe, dans l'État de Victoria (Australie), en raison de sa disponibilité en énergie. Golden Triangle estime que la construction pourrait être terminée en 2004. La société avait pris une option sur la concession minière et avait effectué des travaux sur un gisement de magnésium situé à Mains Creek, mais elle a renoncé à cette option. (Le lecteur peut visiter le site Internet de la société, à <http://www.goldentriangle.com.au>, afin d'obtenir de plus amples renseignements.)

Mt. Grace Resources NL a continué ses travaux sur son projet de magnésium Batchelor, situé à 85 km au sud de Darwin (Territoire du Nord). Après avoir fait des essais à Melbourne en appliquant le procédé métallothermique Heggie pour produire du magnésium métallique, la société a obtenu l'autorisation d'utiliser ce procédé. Avec ce procédé, le magnésium est produit dans un four à arc de plasma en utilisant de l'aluminium métallique pour réduire une charge de magnésite calcinée. La société a commencé à préparer un plan d'affaires pour la mise en valeur de son projet. Au début de l'an 2000, celle-ci a annoncé qu'elle avait passé un accord avec Multiplex Constructions Pty. Ltd. dans l'intention de rechercher du financement destiné à la construction, à Melbourne, d'une usine pilote ayant une capacité de 1000 t/a. L'usine à être mise en service en l'an 2002 fonctionnerait à un rythme initial de 5000 t/a; cette capacité pourrait être accrue ultérieurement. (Pour obtenir de plus amples renseignements, le lecteur peut visiter le site Internet de la société, à l'adresse suivante : <http://www.mtgrace.com>.)

Au milieu de 1999, Anaconda Nickel Limited a fait savoir qu'elle étudiait la possibilité de construire une grosse usine de production de magnésium métallique d'une capacité de 100 000 t/a. Ce projet serait approvisionné par un gisement de magnésite situé près du projet de nickel-cobalt Murrin Murrin, qui se trouve à proximité de Leonora, de Laverton et du district de Mount Margaret. (Voir le chapitre sur le nickel pour en connaître davantage sur ce projet.) [Pour obtenir d'autres détails, le lecteur est invité à naviguer sur le site d'Anaconda, à <http://www.anaconda.com.au>.]

VENUE

Le magnésium représente plus de 2 % des éléments constituant l'écorce terrestre, ce qui en fait le huitième élément le plus abondant de la planète. Il est le troisième 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'oxyde et de silicates dans la serpentine et sous forme de chlorure dans l'eau de mer, les saumures naturelles et les évaporites. Dans le passé, on produisait le magnésium métallique à partir de la dolomite et de la magnésite, de l'eau de mer ainsi que de la saumure et de la brucite. Les sociétés cherchent actuellement à produire du magnésium à partir de sources riches en cet élément et notamment à partir des résidus d'amiante et 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 métallique. Il s'agit du procédé métallothermique, selon lequel l'agent de réduction – le ferrosilicium – est mélangé à l'oxyde de magnésium et chauffé dans un four sous vide pour produire du magnésium métallique à l'état gazeux, et du procédé électrolytique, selon lequel des sels de chlorure de magnésium fondus sont soumis à l'électrolyse et réduits pour produire un métal à l'état liquide. Les grosses usines utilisent en général les procédés électrolytiques et assurent plus de la moitié 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.

UTILISATIONS

Le magnésium métallique est surtout connu pour son poids léger et son rapport élevé résistance/poids, propriétés qui sont à la base d'un grand nombre d'applications. 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.

Le magnésium est un métal relativement nouveau et l'élaboration d'alliages destinés à des applications particulières est à un stage moins avancé que le sont d'autres métaux plus connus. En outre, les procédés visant à éviter d'éventuels problèmes de corrosion ne sont pas aussi au point que ceux appliqués dans d'autres métaux comme le fer et l'acier. De ce fait, l'utilisation de certains alliages de magnésium est limitée, car cet élément est susceptible de se dilater lorsque soumis à des températures élevées et de se corroder dans certaines conditions. Cependant, d'après les travaux techniques effectués par divers producteurs de métaux comme Noranda Inc. et Norsk Hydro (magnésium), les alliages de magnésium résistent à la corrosion et à l'expansion en milieu à températures élevées. On devrait donc les utiliser de plus en plus dans la fabrication de grosses pièces d'automobile telles que les coffres des transmissions, les carter d'huile et les blocs moteurs.

Le magnésium est surtout employé comme agent d'alliage de l'aluminium, utilisation qui représentait près de 43 % des expéditions de magnésium de première fusion des pays occidentaux en 1999. Selon l'International Magnesium Association (IMA), les expéditions de magnésium comme agent d'alliage d'aluminium ont atteint 159 800 t dans les pays occidentaux en 1999, ce qui constitue une progression de 3,5 % par rapport à l'année précédente. L'augmentation de la consommation de magnésium destiné à cette application devrait se poursuivre à un rythme de 2 à 3 % par année.

La deuxième application la plus répandue du magnésium est dans la fabrication de pièces coulées sous haute pression utilisées dans des applications structurales telles que les trusses d'outillage ou les tableaux de bord des automobiles. Selon l'IMA, les expéditions de magnésium destiné à la fabrication de pièces coulées sous pression sont passées de 110 100 t en 1998 à 133 400 t en 1999, soit 21 % de plus que l'année précédente. Au cours de la prochaine décennie, le secteur de la coulée sous haute pression devrait être celui qui connaîtra la croissance la plus importante.

De nombreux fabricants d'automobiles se tournent vers les pièces de magnésium coulées sous pression afin de réduire le poids total de leurs véhicules tout en répondant à la demande de grosses voitures de la part des consommateurs. L'intérêt croissant du marché de l'automobile pour le magnésium métallique 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. L'entrée en vigueur de normes plus rigoureuses en matière d'efficacité énergétique et d'émissions incite les fabricants d'automobiles à réduire le poids de leurs véhicules. La demande accrue des consommateurs de véhicules utilitaires et de voitures sport équipées d'accessoires de luxe amène

également les fabricants à trouver des procédés permettant de réduire le poids à vide de ces véhicules.

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 en magnésium serait de deux fois plus élevée que celle des moules d'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 métallique 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 en 1999 ont permis aux utilisateurs de magnésium de réaliser des économies.

En plus de leurs applications dans l'industrie de l'automobile, les produits de magnésium coulés sous pression sont largement utilisés pour la fabrication d'outils portatifs et d'articles de sport. L'emploi du magnésium dans le matériel électronique, en particulier dans les boîtiers et les composants d'ordinateurs personnels, les caméscopes et les téléphones cellulaires, a connu une forte croissance. Cette tendance devrait se maintenir. L'utilisation du magnésium dans ces applications présente les avantages suivants : bon rapport résistance-poids, bonne dissipation de la chaleur, pouvoir de confinement des champs électromagnétiques et dissipation des interférences des fréquences radioélectriques.

L'utilisation du magnésium comme agent 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. Selon l'IMA, les expéditions de magnésium employé comme désulfurant ont totalisé 41 700 t en 1999, ce qui représente une baisse de plus de 15 % par rapport aux 48 200 t expédiées en 1998. Bien que ce secteur ait connu des taux de croissance annuelle allant jusqu'à 15 % ces dernières années, cette croissance (s'il en existe une) devrait faiblir en raison des progrès réalisés dans les procédés de désulfuration qui requièrent de plus petites quantités de magnésium pour fabriquer des aciers à faible teneur en soufre.

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. Les expéditions ont totalisé 8900 t en 1999, soit une baisse de 27 % par rapport aux 11 300 t livrées en 1998. Cette application devrait continuer à faire face à une vive concurrence, étant

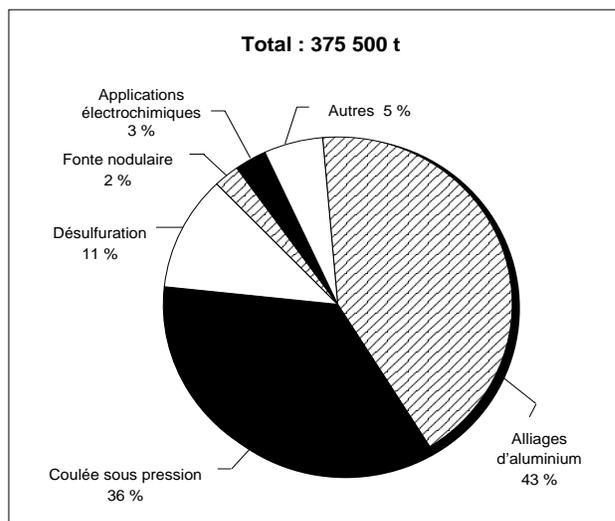
donné que les matières plastiques s'imposent de plus en plus sur le marché des conduites d'eau.

Les applications électrochimiques comptent pour environ 3 % des expéditions de magnésium. Le magnésium sert à la fabrication de batteries et d'anodes pour la protection cathodique des gazoducs et des chauffe-eau. Les applications chimiques correspondent à environ 1,4 % des expéditions et comprennent la fabrication de produits pharmaceutiques, de parfums et de pièces pyrotechniques. Les produits ouvrés qui représentent 1 % des expéditions regroupent principalement les produits moulés par extrusion, à l'exception des anodes, des feuilles et des plaques. La coulée par gravité englobe la production de pièces complexes ou de grandes dimensions par moulage au sable ou par le biais d'autres matériaux. Environ 0,6 % des expéditions de magnésium servent comme agent de réduction pour la production de titane, de béryllium, de zirconium, de l'hafnium et d'uranium.

CONSOMMATION

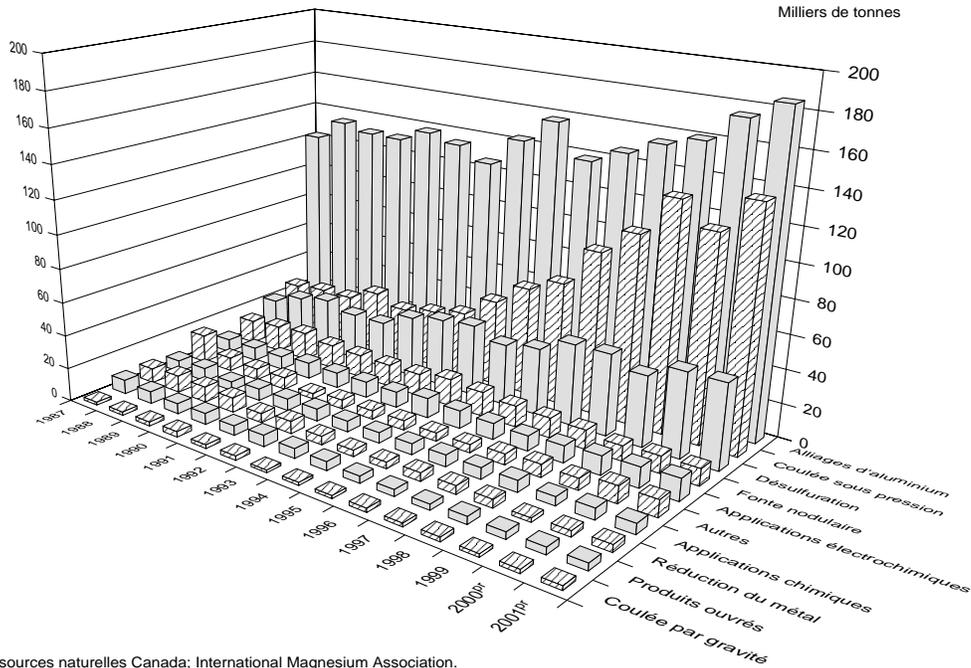
Au Canada, la consommation déclarée de magnésium a régressé de 34 000 t en 1997 à 32 600 t en 1998, car il est un peu moins utilisé pour les moulages et les alliages. La croissance de la demande de magnésium au Canada dans le passé était liée à l'augmentation de son utilisation dans les alliages d'aluminium ainsi que dans les produits moulés et ouvrés. (En 1999, le Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux n'a pas publié de statistiques sur la consommation de magnésium.)

Figure 5
Expéditions de magnésium réparties par utilisation, en 1999



Source : International Magnesium Association.
% : pourcentage; t : tonne.

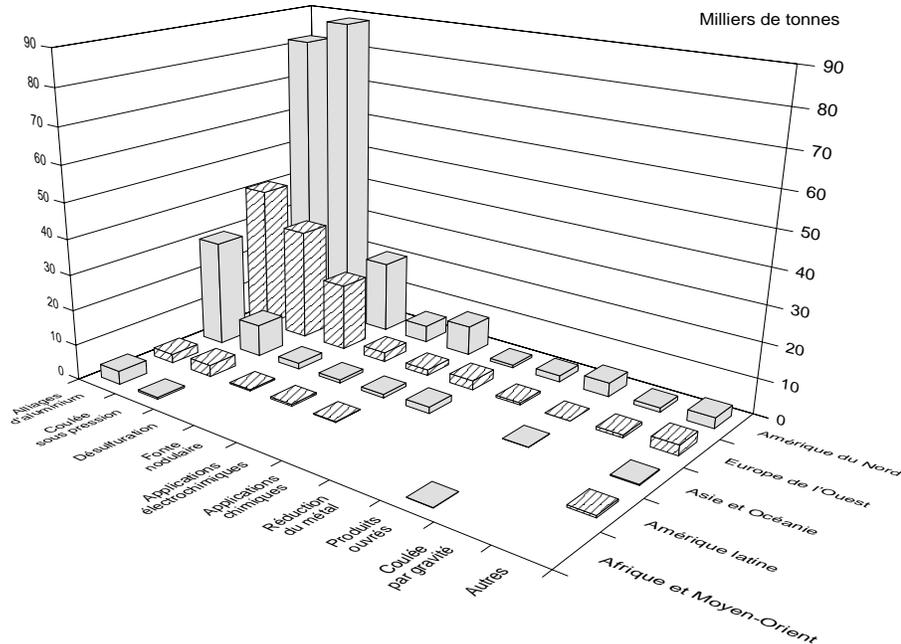
Figure 6
Expéditions de magnésium destiné à la production de première fusion et réparties par utilisation, de 1987 à 2001
Total de 1999 : 375 500 t



Sources : Ressources naturelles Canada; International Magnesium Association.
 Pf : prévisions; t : tonne.

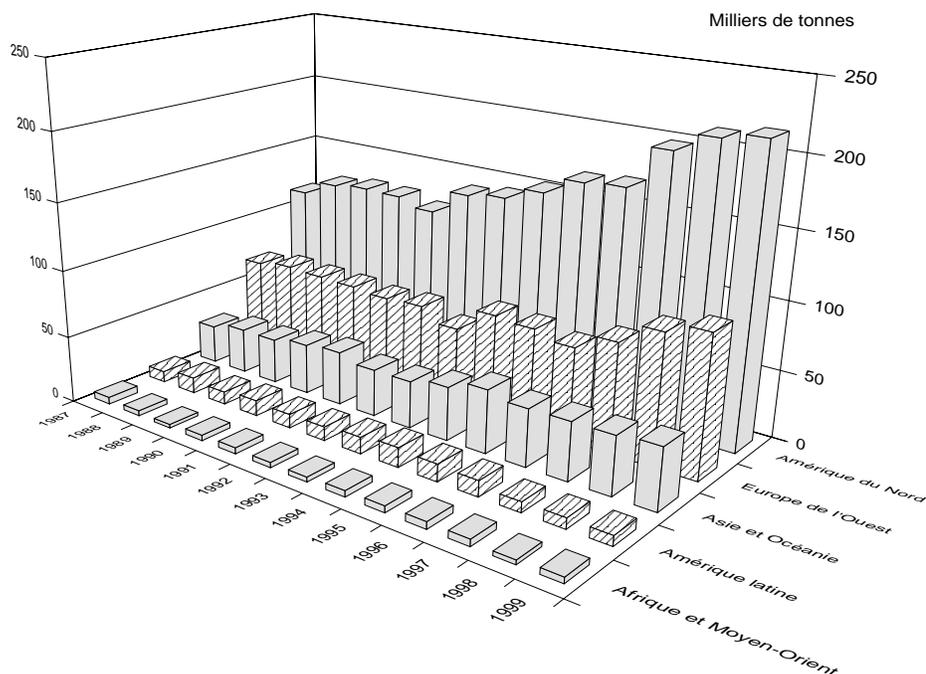
Remarque : La coulée sous pression n'utilise pas tout le matériel expédié. Les données avant l'an 2000 peuvent inclure les expéditions de matériaux recyclables. Toutefois, ce n'est pas le cas pour les données de l'an 2000.

Figure 7
Expéditions de magnésium de première fusion réparties par utilisation et par région, en 1999
Total de 1999 : 375 500 t



Source : International Magnesium Association.
 t : tonne.

Figure 8
Expéditions de magnésium de première fusion réparties par région, de 1987 à 1999
Total de 1999 : 375 500 t



Source : International Magnesium Association.
t : tonne.

Les secteurs des alliages d'aluminium et des marchés de l'automobile constituent le plus important potentiel de croissance de la consommation de 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 dans le secteur très important des pièces d'automobile. L'arrivée de nouvelles applications et la prise de conscience accrue des avantages qu'offre le magnésium dans certaines applications prennent de l'ampleur, en particulier dans l'industrie automobile en Amérique du Nord.

RECYCLAGE

La production de magnésium recyclé à partir de rebuts métalliques nécessite environ 5 % de l'énergie qui doit être consacrée à la production de magnésium de première fusion. Le recyclage de ces rebuts devrait croître avec l'augmentation prévue de l'utilisation des pièces d'automobile coulées sous pression. En outre, les exploitations de coulées sous pression produisent une quantité importante de déchets qui sont recyclés sur le site même de production ou sont expédiés vers un autre site. Des producteurs comme Norsk Hydro recueillent des nouveaux rebuts de leurs clients et les refondent en formes et moules utilisables. Cette

source de déchets devrait s'accroître avec le temps puisque le magnésium métallique envahit de plus en plus le marché de l'automobile et de l'électronique, et que les automobiles et les appareils électriques sont mis à la ferraille. Cependant, comme la technologie et les procédés de recyclage du magnésium s'améliorent, il est fort probable que le recyclage des produits des sociétés productrices et d'autres nouveaux rebuts propres se fera dans les fonderies. Puisque aucun chiffre n'est recensé sur les déchets recyclés en usine ou sur les nouveaux rebuts, les données statistiques sur le magnésium recyclé indiqueront en fin de compte une baisse dans ce secteur.

Les principaux fabricants d'automobiles nord-américains, dont Chrysler, la Ford Motor Company et la General Motors Corporation, se servent de pièces en alliages de magnésium contenant du magnésium recyclé. La récupération et l'utilisation de ce magnésium recyclé contribuent à réduire le coût des pièces coulées sous pression.

En 1999 et au début de l'an 2000, plusieurs sociétés ont fait savoir qu'elles allaient construire de nouvelles installations de recyclage de magnésium ou allaient augmenter la capacité de leurs usines. Il s'agit, entre autres, des sociétés suivantes : Norsk Hydro [doublement de la capacité de production de magnésium de l'usine de sa société affiliée à Bottrop (Allemagne)], Morimura Brothers Inc. et l'Onoda-

Shoten Co. [construction d'une usine de recyclage de magnésium de 2000 t/a au Japon], la Nippon Kinzoku Co. Ltd. [augmentation de sa capacité pour la porter de 2200 à 4800 t/a au Japon] et Magnesium Elektron [expansion de sa capacité de 3000 t/a au Royaume-Uni et construction d'une usine d'une capacité de production de 10 000 t/a en Allemagne]. En outre, Xstrata AG étudie la possibilité de construire une usine d'une capacité de 25 000 t/a aux États-Unis.

PRIX ET STOCKS

Les exportations en provenance de la Chine ainsi que la capacité de fluage et le décongestionnement des usines existantes ont compensé la chute de production sur les marchés mondiaux, laquelle a été provoquée par la fermeture, en 1998, de l'usine de The Dow Chemical Company au Texas. Selon l'IMA, à la fin de 1999, les stocks de ses membres s'élevaient à 45 900 t, ce qui correspond à une hausse de 3,6 % par rapport aux 44 300 t enregistrées à la fin de l'année précédente. Ces stocks représentent environ 45 jours d'expéditions de magnésium par les producteurs de magnésium de première fusion.

Le magnésium n'est coté ni à la Bourse des métaux de Londres ni à la New York Mercantile Exchange (NYMEX). Puisque le magnésium est un métal relativement nouveau, la quantité produite et employée est inférieure à celle de nombreux autres métaux utilisés dans les applications industrielles et la fabrication de matériaux structuraux. Ainsi, la production de magnésium de première fusion constitue environ 2 % de la production d'aluminium de première fusion. Par conséquent, les marchés de ce métal sont jeunes et peu développés. En outre, en raison des débouchés limités, les prix du magnésium sont sensibles à l'offre et à la demande sur les marchés des utilisateurs ultimes. De ce fait, il existe très peu de transparence en ce qui a trait au prix de ce produit ou aux données sur la constitution des stocks accumulés. De nombreux producteurs signent des contrats de vente, souvent à long terme, directement avec d'importants consommateurs. La liste des prix de production de magnésium peut servir de guide général bien que les prix dépendent de nombreux facteurs, comme la qualité, la pureté, le lieu, la forme ou le moule, et la quantité souhaitée par l'utilisateur final et bien d'autres facteurs encore. Les prix du magnésium obtenu de diverses sources peuvent donner des indications contradictoires comme ce fut le cas en 1999. Selon la région du monde où il est produit, la qualité du métal ainsi que les écarts de prix liés aux frais de douane et à d'autres facteurs, les prix du magnésium de première fusion se sont maintenus plus ou moins, ont augmenté ou ont enregistré une tendance à la baisse tout au long de l'année.

En règle générale, selon les chiffres publiés dans *Metals Week*, les prix du magnésium sont demeurés

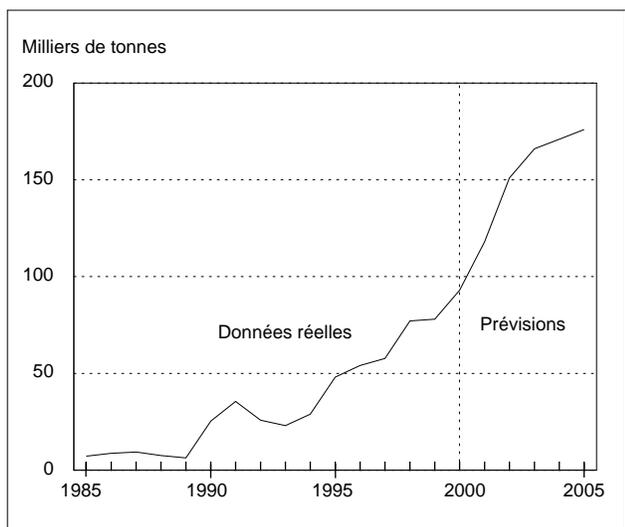
relativement stables tout au long de l'année. Aux États-Unis, le prix moyen au comptant de magnésium de qualité western est descendu de 1,57 à 1,51 \$US/lb, alors que les prix moyens à l'importation des courtiers américains sont passés de 1,30 \$US/lb, au début de l'année, à 1,40 \$US/lb en mars, mais ils ont clôturé l'année à 1,30 \$US/lb. Selon le *Metal Bulletin*, le prix du magnésium sous forme brute, contenant au moins 99,8 % en poids de magnésium, sur le marché libre mondial oscillait entre 1900 et 2150 \$US/t au début de l'année, a baissé jusqu'à la gamme de 1800 à 2250 \$US/t en février pour clôturer l'année dans l'intervalle de 2400 à 2500 \$US/t. Pour sa part, le prix du magnésium pur du producteur européen Norsk Hydro a débuté l'année à 2,94 euros/kg et a chuté, en octobre, à 2,61 euros/kg (environ 1,30 \$US/lb) alors qu'il affichait 2,76 euros/kg en août 1999. Le prix des alliages de Norsk Hydro est demeuré inchangé tout au long de l'année, soit 2,97 euros comme en 1997, mais il s'est abaissé à 2,79 euros/kg en janvier 2000. En Chine, les prix du magnésium étaient fixés à quelque 1900 \$US/t au début de l'année et ont régressé jusqu'à 1500 \$US/t environ à la fin de l'année.

PERSPECTIVES

La production mondiale de magnésium de première fusion, qui avait été évaluée à 476 000 t en 1999, devrait dépasser 500 000 t en l'an 2000. La consommation de magnésium devrait continuer à augmenter rapidement à moyen et à long terme, stimulée en cela par l'utilisation croissante de pièces coulées et l'utilisation intensifiée de ce métal particulièrement dans le secteur de l'automobile. Au cours des dix dernières années, la production de magnésium a progressé, selon les estimations, à un rythme annuel de 4 % alors que le taux de croissance s'est accéléré à un rythme annuel de 10 % environ au cours des cinq dernières années.

La production canadienne de magnésium a progressé d'une façon spectaculaire au début de la décennie avec l'ouverture, en 1989, de l'usine de fusion de Bécancour (cette dernière appartient à Norsk Hydro Canada Inc. et détient une capacité de 43 000 t/a). La capacité de production installée de magnésium de première fusion du Canada est demeurée stable depuis lors, mais elle devrait remonter avec la construction, à Danville (Qc), de l'usine d'une capacité de 63 000 t/a – propriété appartenant à Métallurgie Magnola Inc. Lorsque la construction de cette usine sera terminée, la capacité canadienne de production de magnésium de première fusion sera portée à quelque 112 000 t/a et le Canada se classera alors comme deuxième producteur mondial en importance. En 1999, le Canada occupait la troisième position mondiale à titre de producteur de magnésium (il était devancé par la Chine et les États-Unis).

Figure 9
Production canadienne de magnésium,
de 1985 à 2005



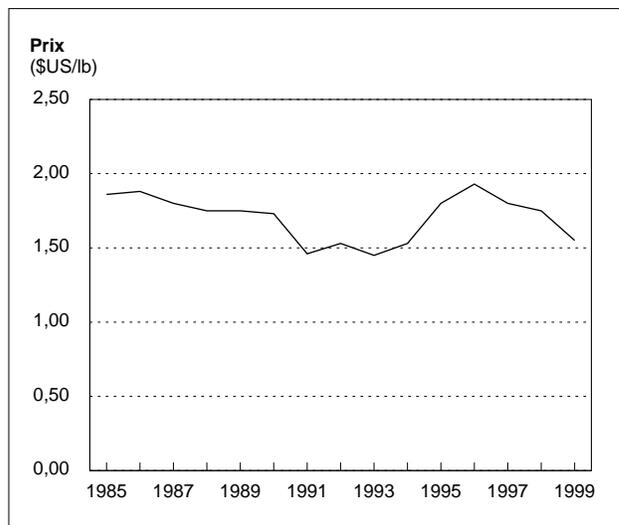
Sources : Ressources naturelles Canada; Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux.
 Remarque : Les données portant sur la production canadienne sont confidentielles. Les estimations du Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux tiennent compte de la production de deuxième fusion.

La consommation de magnésium dans le secteur de l'automobile est relativement faible actuellement par rapport à celle des autres matériaux utilisés dans la fabrication de véhicules. Bien que certains modèles contiennent de grandes quantités de magnésium, la voiture moyenne n'en renferme qu'environ 3,5 kg contre plus de 110 kg de matières plastiques. Par conséquent, une augmentation relativement légère de la consommation de magnésium employé dans les pièces d'automobile contribuerait à accroître sensiblement la consommation de magnésium.

Un autre facteur de poids qui aura une incidence à long terme sur les prix du magnésium sera la variation des approvisionnements au cours de la prochaine décennie, engendrée par les augmentations de la capacité ou la réouverture d'usines existantes ou par la mise en service de nouvelles usines en Chine, au Canada, en Australie, en Islande et au Moyen-Orient dans un avenir prochain ou à moyen terme. Les tonnes de métal que produiraient ces usines, dans l'éventualité où elles seraient mises en service et demeureraient rentables, sont phénoménales et contribueraient à doubler, voire plus, la production mondiale actuelle. Cette augmentation potentielle de production présente à la fois des débouchés et des défis aux producteurs, tout en offrant de nouvelles perspectives aux gros consommateurs.

Il est difficile à l'heure actuelle de prévoir quels seront les prix du magnésium, car les niveaux de pro-

Figure 10
Prix du magnésium, de 1985 à 1999
 Moyenne du prix moyen au comptant de magnésium de qualité western aux États-Unis



Source : *Metals Week*.
 \$US/lb : dollar américain la livre.

duction évoluent plutôt rapidement, de nouvelles utilisations influent sur la consommation et les messages provenant des cotations des prix publics sont contradictoires. Les prix demeureront sans aucun doute faibles à court terme jusqu'à ce que de nouvelles utilisations fassent augmenter la demande.

Remarques : (1) Pour les définitions et l'évaluation de la production, des expéditions et du commerce des minéraux, veuillez consulter le chapitre 65. (2) Les présentes données sont les plus récentes au 30 mars 2000. (3) Veuillez prendre note que certaines données provenant de sources indépendantes présentent des différences. Nous sommes en train d'étudier les raisons de ces différences. (4) Ce chapitre ainsi que d'autres chapitres, y compris les éditions d'années précédentes, sont disponibles sur Internet à http://www.nrcan.gc.ca/mms/cmy/index_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

No tarifaire	Dénomination	Canada		UE2 NPF	Japon1 OMC
		TPG	États-Unis		
8104.11	Magnésium sous forme brute, contenant au moins 99,8 % en poids de magnésium	en franchise	en franchise	5,3 %	en franchise à 3 %
8104.19	Magnésium sous forme brute, autres	en franchise	en franchise	4 %	en franchise à 3 %
8104.19.10	Magnésium-terres rares, magnésium-didymium, magnésium-thorium, magnésium-zirconium et magnésium-thorium-néodyme-terres rares devant servir à la fabrication de moulages de magnésium	en franchise	en franchise	4 %	en franchise à 3 %
8104.19.90	Autres	en franchise	en franchise	4 %	en franchise à 3 %
8104.20	Déchets et débris de magnésium	en franchise	en franchise	en franchise	2,1 %
8104.30	Tournures et granules de magnésium calibrées; poudres	en franchise	en franchise	4 %	3 %
8104.90	Magnésium et autres produits	en franchise	en franchise	4 %	3 %

Sources : *Tarif des douanes*, en vigueur en janvier 2000, Agence des douanes et du Revenu du Canada; *Harmonized Tariff Schedule of the United States*, 2000; *Worldtariff Guidebook on Customs Tariff Schedules of Import Duties of the European Union* (39^e édition annuelle, 1999); *Customs Tariff Schedules of Japan*, 1999.

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

1 Les taux de l'Organisation mondiale du commerce sont indiqués; dans certains cas, de plus faibles tarifs peuvent être appliqués. 2 Les droits compensateurs et les droits antidumping peuvent être imposés selon le pays d'origine.

TABLEAU 1. CANADA : EXPORTATIONS ET IMPORTATIONS DE MAGNÉSIUM, RÉPARTIES PAR PRODUIT ET PAR PAYS, EN 1998 ET 1999

N° tarifaire	1998		1999dpr		
	(tonnes)	(milliers de dollars)	(tonnes)	(milliers de dollars)	
EXPORTATIONS					
8104.11	Magnésium sous forme brute, contenant au moins 99,8 % en poids de magnésium				
	États-Unis	2 324	12 392	3 916	19 940
	Allemagne	2 651	11 026	1 492	5 817
	Japon	2 294r	10 982r	874	4 125
	Autriche	24	103	684	2 258
	Royaume-Uni	382	2 708	238	1 798
	France	264	1 193	319	1 784
	Pays-Bas	348	1 490	196	842
	Norvège	544	2 095	112	300
	Suisse	92	462	53	231
	Australie	1 482	6 111	43	189
	Autres pays	367	1 674	8	45
	Total	10 772r	50 236r	7 935	37 329
8104.19	Magnésium sous forme brute, autres				
	États-Unis	29 746r	150 258r	28 841	145 503
	Pays-Bas	371	2 689	280	1 971
	Australie	588r	4 446r	276	1 823
	Italie	352	2 433	187	1 256
	Royaume-Uni	10	126	131	920
	Venezuela	218	918	510	560
	Allemagne	167	1 033	53	255
	Autres pays	173	1 374	105	822
	Total	31 625r	163 277r	30 383	153 110
8104.20	Déchets et débris de magnésium				
	Norvège	—	—	3 361	6 907
	États-Unis	2 689	6 960	2 152	4 665
	Autres pays	—	—	99	326
	Total	2 689	6 960	5 612	11 898
8104.30	Tournures et granules de magnésium calibrées; poudres				
	États-Unis	4 551	21 027r	5 236	19 261
	Irlande	135	1 054	212	1 649
	Autres pays	236r	1 561r	235	1 603
	Total	4 922r	23 642r	5 683	22 513
8104.90	Magnésium et autres produits				
	États-Unis	80	545r	84	625
	Royaume-Uni	—	—	9	105
	Autres pays	27	545	2	45
	Total partiel	107	1 090r	95	775
	Total des exportations	50 115r	245 205r	49 708	225 625
IMPORTATIONS					
8104.11	Magnésium sous forme brute, contenant au moins 99,8 % en poids de magnésium				
	Chine	3 679	13 690	3 437	10 048
	Israël	27	168	1 634	7 722
	Norvège	165	853	1 151	6 359
	États-Unis	2 035r	8 822r	786	3 923
	Autres pays	1 109	4 710	1 656	6 423
	Total	7 015r	28 243r	8 664	34 475
8104.19	Magnésium sous forme brute, autres				
	Norvège	7	85	2 975	14 090
	Chine	3 092	11 213	2 954	9 435
	États-Unis	3 329r	16 292r	1 505	7 193
	France	268	1 614	1 155	3 432
	Russie	4 028	18 258	767	3 358
	Autres pays	130	1 453	182	1 740
	Total	10 854r	48 915r	9 538	39 248
8104.20	Déchets et débris de magnésium				
	États-Unis	13 372	43 205	16 663	66 753
	Autres pays	209	302	184	200
	Total	13 581	43 507	16 847	66 953
8104.30	Tournures et granules de magnésium calibrées; poudres				
	États-Unis	278	1 159	350	1 565
	Royaume-Uni	108	469	52	221
	Autres pays	52	204	64	253
	Total	438	1 832	466	2 039
8104.90	Magnésium et autres produits				
	États-Unis	223	3 161	2 227	11 952
	Mexique	194	1 358	35	288
	Autres pays	5	54	2	72
	Total	422	4 573	2 264	12 312
	Total des importations	32 310	127 070	35 515	155 027

Source : Statistique Canada.

— : néant; dpr : données provisoires; r : révisé.

Remarque : Les chiffres ont été arrondis.

TABLEAU 2. CANADA : CONSOMMATION¹ DE MAGNÉSIUM, DE 1992 À 1998

	1992 ^a	1993 ^a	1994	1995 ^a	1996	1997	1998 ^{dpr}
	(tonnes)						
Pièces moulées et produits ouverts ²	6 915	7 678	8 940	12 488	11 197	16 795	16 687
Alliages d'aluminium	9 203	10 174	12 389	12 323	14 022	14 793	13 417
Autres utilisations ³	2 005	2 162	2 234	2 329	2 357	2 438	2 459
Total	18 123	20 014	23 563	27 140	27 576	34 026	32 563

Source : Ressources naturelles Canada.

^{dpr} : données provisoires.^a Augmentation du nombre de compagnies visées par l'enquête.¹ Données disponibles, selon les consommateurs. 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.**TABLEAU 3. PRODUCTION MONDIALE DE MAGNÉSIUM, DE 1994 À L'AN 2000**

Pays	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ^e	2000 ^{dpr}
	(milliers de tonnes)						
MAGNÉSIUM DE PREMIÈRE FUSION							
Chine ²	25,3 ^e	93,5 ^e	73,0 ^e	92,0 ^e	120,0 ^e	157,0	165,0
États-Unis	128,5	142,1	133,1	124,8	106,1	82,0	82,0
Canada ¹	28,9 ^r	48,1	54,0 ^r	57,7	77,1	80,0	100,0
Russie	35,4	37,5	35,0	39,5	40,0	38,0	45,0
Norvège ³	27,6	28,0	37,8	52,0 ^e	49,0 ^e	52,0	54,0
Israël	—	—	—	7,0 ^r	25,0	25,0	30,0
France	12,3	14,5	14,0	13,8 ^r	14,7	14,0	14,0
Brésil	8,8	9,7	9,0	9,0	9,0	10,0	10,0
Kazakhstan	3,0	9,0	13,4 ^r	9,0	9,0	9,0	15,0
Ukraine	12,0	13,0	12,9 ^r	7,7 ^r	5,0	5,0	5,0
Serbie-Monténégro	—	2,6	3,1	3,7	5,7	2,0	4,0
Inde	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5
Japon	3,4	—	—	—	—	—	—
Total partiel	286,2	399,0	386,3	417,2	462,1	475,5	525,5
MAGNÉSIUM DE DEUXIÈME FUSION							
États-Unis	62,1	65,1	70,2 ^r	77,6 ^r	76,4	78,0	85,0
Japon	19,0	11,8	21,2 ^r	22,8 ^r	20,0	22,0	25,0
Autriche	0,1	0,1	—	—	—	—	—
Allemagne	—	—	—	—	—	—	2,0
Brésil	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	2,0	2,0
Royaume-Uni	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0
Total partiel	83,3	79,1	93,5	102,5	98,5	103,0	115,0
Production totale	369,5	478,1	479,8	519,7	560,6	578,5	640,5

Sources : Ressources naturelles Canada; Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux.

— : néant; ^{dpr} : données provisoires; ^e : estimation; ^r : révisé.¹ Les estimations du Geological Survey des États-Unis tiennent compte des données sur le magnésium de deuxième fusion. ² China Magnesium Association. ³ Données obtenues pour 1997, 1998 et 1999, lors d'une communication personnelle avec Robert Brown.

TABLEAU 4. CONSOMMATION MONDIALE DE MAGNÉSIUM, DE 1994 À 1998

Pays	1994	1995	1996	1997	1998
(milliers de tonnes)					
MAGNÉ milliers de frique du Sud	0,8	0,8	0,7	0,7	n.d.
Allemagne	19,0	19,9	19,6	21,9	n.d.
Argentine	0,4	0,4	0,4	0,4	n.d.
Australie ^e	4,0	4,0	4,0	4,0	n.d.
Autriche	3,5	3,5	1,6	2,2	n.d.
Belgique et Luxembourg	4,4	4,0	1,3	5,1	n.d.
Brésil	10,5	10,0	10,0	10,0	n.d.
Cameroun	0,1	0,1	0,1	0,1	n.d.
Canada^r	23,6	27,1	27,6	34,0	32,6
Chine	10,0	22,0	22,0	22,0	n.d.
Corée du Sud	2,2	2,0	3,1	3,6	n.d.
Danemark	0,2	0,2	0,2	0,2	n.d.
Égypte ^e	1,0	1,2	1,0	1,0	n.d.
Espagne	1,7	1,5	1,5	2,3	n.d.
États-Unis	112,0	109,0	102,0	101,0	n.d.
Ex-Yougoslavie	0,4	0,2	0,2	0,2	n.d.
France	16,1	17,0	18,7	20,1	n.d.
Ghana	0,1	0,1	0,1	0,1	n.d.
Grèce	0,1	0,1	0,1	0,1	n.d.
Hongrie	0,2	0,2	0,2	0,2	n.d.
Inde	1,8	1,8	1,8	1,8	n.d.
Italie	4,7	5,4	6,2	9,3	n.d.
Japon	24,5	27,8	30,9	30,9	n.d.
Mexique	1,0	1,0	1,0	1,0	n.d.
Norvège ^e	6,0	6,0	6,0	6,0	n.d.
Nouvelle-Zélande ^e	0,4	0,4	0,4	0,4	n.d.
Pays-Bas	1,0	1,2	1,2	1,2	n.d.
Pologne ^r	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
République tchèque	0,4	0,3	0,3	0,3	n.d.
Roumanie	0,4	0,3	0,3	2,3	n.d.
Royaume-Uni	6,0	6,0	5,2	4,9	n.d.
Russie	25,0	25,0	25,0	25,0	n.d.
Suède	2,2	2,2	1,7	1,6	n.d.
Suisse	2,6	2,1	2,4	3,3	n.d.
Taiwan	1,5	3,0	1,7	2,9	n.d.
Turquie	0,6	1,5	0,5	0,5	n.d.
Venezuela	0,6	0,5	0,5	0,5	n.d.
Autres pays	1,9	2,0	2,0	2,0	n.d.
Total partiel	291,4	310,3	302,0	323,6	n.d.
MAGNÉSIUM DE DEUXIÈME FUSION					
États-Unis	62,1	65,0	70,9	70,9	n.d.
Japon	14,3	17,1	21,6	21,6	n.d.
Total partiel	76,4	82,1	92,5	92,5	n.d.
Total mondial ^r	367,8	392,4	394,5	416,1	n.d.

Sources : Ressources naturelles Canada; Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux.
^e : estimation; n.d. : données statistiques sur la consommation non disponibles; ^r : révisé.